



Anna-Reetta Juntunen

**PAPERIN PINTAVIKOJEN SEURANTA JA
PALAUTEJÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN**

PAPERIN PINTAVIKOJEN SEURANTA JA PALAUTEJÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN

Anna-Reetta Juntunen
Opinnäytetyö
Kevät 2013
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun seudun ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikka, tuotanto ja logistiikka

Tekijä: Anna-Reetta Juntunen

Opinnäytetyön nimi: Paperin pintavikojen seuranta ja palautejärjestelmän kehittäminen

Työn ohjaajat: lehtori Helena Tolonen, käyttöpäällikkö Niko Hietala

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: kevät 2013 Sivumäärä: 59 + 1 liitettä

Työn tilaaja on Stora Enso Printing and Reading, Oulun tehdas. Työ liittyy Oulun tehtaan sisäiseen laadunhallintaan ja tarkennettuna arkittamon toimintaan laatu seurannassa. Pää tavoitteena oli luoda käytännössä toimiva malli palaute prosessille, pintavikojen seurannalle ja palautteen annolle. Tavoitteena oli myös palautteen antamisen sekä kommunikoinnin parantaminen työntekijöiden ja tuotantolinjojen välillä. Lisäksi tavoitteena oli määritellä laatua.

Tavoitteet saavutettiin tutkimalla nykyisiä palautejärjestelmiä ja haastattelemalla tuotannon työntekijöitä sekä luomalla mallikansio paperin pintavioista. Haastatteluilla kartoitettiin tuotannon työntekijöiden näkemystä laadusta, laatutoiminnasta ja palautejärjestelmistä. Haastatteluilla pyrittiin myös aktivoimaan ja muistuttelemaan laadun merkitystä. Mallikansion avulla pyrittiin yhtenäistämään laatu termistöä ja näkemyksiä pintavioista. Mallikansiossa kerrotaan myös vikojen syntypaikat. Työssä on hyödynnetty laatua käsittelevää kirjallisuutta, Stora Enson sisäisiä dokumentteja sekä internetiä. Lähteiden avulla määritettiin teoriaosuuden laatua. Lähteitä käytettiin myös määrittäessä prosessin vaikutusta laatuun eli paperin valmistuksen ja arituksen eri vaiheiden vaikutukset valmiiseen tuotteeseen ja pintavikoihin.

Lopputuloksena työssä saatiin parannusehdotuksia paperin pintavikojen seurantaan ja palautejärjestelmiin. Palautejärjestelmille tehtiin palautteen antoa helpottavia muutosehdotuksia. Pintavikojen seurantaan tehtiin valaistukseen liittyviä parannusehdotuksia. Haastatteluissa selvisi, että työntekijät osaavat yhdistää laatu käsityksen toimintaansa työssä. Vaikka laatu on vaihtelevaa, laatua on seurattava tarkasti ja asiakkaalle toimitetaan vain priimaa. Palautetta annetaan nykyisellään monin eri tavoin, ja edelleen on kehitettävää aukottomaan palaute prosessiin. Tärkeää kuitenkin on, että palaute arkittamolta etenee paperikonelinjoille ja ymmärretään laadun tärkeys. Parannusehdotukset ovat teoreettisia ja niiden hyötyä käytännössä ei vielä tiedetä.

Asiasanat:

laatu, laatujohtaminen, paperi

ALKULAUSE

Aluksi tahdon kiittää työn tilaajaa Stora Enso Printing and Reading Oulun tehdasta. Haluan kiittää kaikesta ohjauksesta ja avustuksesta opinnäytetyössäni mukana olleita, erityisesti tuotantojohtaja Mauri Koivurantaa, käyttöpäällikkö Niko Hietalaa, tuotantoinsinööri Jari Viinikanojaa sekä lehtori Helena Tolosta. Lisäksi kiitokset kuuluvat kaikille arkittamon työntekijöille, jotka ovat auttaneet opinnäytetyössäni. Myös perheeni on ollut apuna ja tukena, joten suuri kiitos myös heille.

26.5.2013

Anna-Reetta Juntunen

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ALKULAUSE	4
SISÄLLYS	5
SANASTO	7
1 JOHDANTO	9
2 STORA ENSO PRINTING AND READING	10
2.1 Oulun tehdas	10
2.2 Arkittamo	11
2.2.1 Automaattinen rullavarasto	12
2.2.2 Arkkileikkurit	12
2.2.3 Riisinkäärintä	13
2.2.4 Lajittelu	13
2.2.5 Riisileikkuri	13
2.2.6 Pakkaus	13
2.2.7 Hylynkäsittely	14
3 LAATU	15
3.1 Laadun näkökulmia	16
3.2 TQM	17
3.3 Laatujärjestelmä	20
3.4 Laatukustannukset	20
3.5 Ulkoinen ja sisäinen asiakas	22
3.6 Stora Enson laatu	22
3.6.1 Laatu paperin tuotannossa	24
3.6.2 Laatukustannukset	25
4 PROSESSIN VAIKUTUS LAATUUN	27
4.1 Paperikonelinjan prosessin vaikutus paperin laatuun	27
4.1.1 Paperin päällystys	27
4.1.2 Päällystyskoneet	29
4.1.3 Kalanterit	33
4.1.4 Laatupoikkeamat	36
4.2 Arkittamon prosessin vaikutus paperin laatuun	38

4.2.1 Laatu poikkeamat	39
5 NYKYTILANNE	43
5.1 Laadun seuranta ja varmistaminen	43
5.2 Haastattelut	44
5.3 Mallikansio	50
6 SUOSITUKSET	52
7 YHTEENVETO	55
LÄHTEET	57
LIITTEET	
Liite 1 Lähtötietomuistio	

SANASTO

Bulkkipakkaus	kansipahvilla ja muovilla suojattu lavalla oleva arkkipino, johon on merkitty riisimerkit
Exmill-päivä	päivämäärä, jolloin tuote tulee olla valmiina satamassa
Folioarkki	asiakkaan määrittelemään kokoon leikattu paperiarkki
Karvi	paperiratoja yhdistävä liitos, joka tehdään teippaamalla
Käpä	käyttöpäiväkirja
Laatukäsikirja	asiakirja, jossa kuvataan organisaation laatupolitiikka ja laatujärjestelmä
Laatupolitiikka	Sisältää yhtiön ylimmän johdon muodolliset määritelmät, periaatteet ja tavoitteet. Näitä noudatetaan tuotteiden ja palvelujen laatuun kohdistuvissa toimenpiteissä. Perustavoite on palvella yrityksen henkilöstöä laatuun vaikuttavissa päätöksiensä teossa, joihin ei ole erillisiä toimintaohjeita tai määräyksiä.
Lasti	arkkileikkurilla ajossa olevien rullien yhteisnimitys
Muutto	arkkileikkurilla latojille yhtä aikaa valmistuvat palletit
Nippi	kaksi telaa, joiden välimatkaa toisistaan voidaan säätää
Opasiteetti	paperin läpinäkyväisyys
Outi	tehdastietojärjestelmä
Palletti	arkittamalla valmistettu, riisimerkein merkattu paperiarkkipino, joka on pinottu kuljetuslavan päälle
Priima	ensiluokkainen laatu

Riisikääritty	asiakkaan määrittämin kriteerein suojakääreeseen kää- ritty riisi
URK-rulla	rulla, joka menee uudelleenrullaukseen

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheena on paperin pintavikojen seuranta ja palautejärjestelmän kehittäminen. Työ on tehty Stora Enso Printing and Reading Oulun tehtaalle. Työ liittyy Oulun tehtaan sisäiseen laadunhallintaan ja tarkennettuna arkittamon toimintaan laatusurannassa.

Työn päätavoitteena on luoda käytännössä toimiva malli palauteprosessille, pintavikojen seurannalle ja palautteen annolle. Tavoitteena on myös palautteen antamisen sekä kommunikoinnin parantaminen työntekijöiden ja tuotantolinjojen välillä. Lisäksi työssä määritellään laatua. (Liite 1.)

Työssä halutaan parantaa palauteprosessia, jolla arkittamo kommunikoi laadusta ja laatu poikkeamista paperikonelinoille. Palauteprosessin parantaminen edellyttää, että työssä seurataan arkittamolla esiintyviä pintavikoja ja sitä, kuinka niistä annetaan palautetta. Oikea palaute edellyttää, että henkilöstö puhuu vioista samoilla termeillä. Määrittäessä pintavioista aiheutuvia hylkysyitä olisi tärkeää saada syiden lisäksi kommentteja ja tarkkaa tietoa kustakin tapauksesta, sillä se helpottaisi ja nopeuttaisi jatkotoimenpiteitä.

Opinnäytetyö keskittyy pintavikoihin, jotka voidaan havaita arkittamolla. Paperin valmistukseen paperikonelinoilla ei puututa, vaan paperi käsitellään sellaiseen kuin se arkittamolle tullessaan on.

2 STORA ENSO PRINTING AND READING

2.1 Oulun tehdas

Oulun tehdas on tämän hetken yksi maailman suurimmista ja nykyaikaisimmista korkealuokkaisten päällystettyjen puuvapaiden taidepainopapereiden valmistajista. Oulun tehdasalueen suunnittelu, integraatio ja sijainti ovat erinomaisia. Oulun tehtaan päämääränä on valmistaa laadukkaita tuotteita asiakkaille. Avainasiakkaiksi on määritelty paperitukkurit. (1.)

Lähes kaikki raaka-aineet, energia mukaan lukien, tulevat putkia pitkin laitoksesta toiseen. Pääraaka-aine on happivalkaistu sellu, joka pumpataan tehtaallemme alueen omasta sellutehtaasta. Oulun sellutehdas tuottaa täysvalkaistua havusellua. Pigmentit tuodaan suoraan tehdasalueen satamaan säännöllisin väliajoin. Sellutehtaan alueella sijaitsee voimalaitos, joka on yksi höyryn ja sähkön tuottajista. Yhtiö käyttää myös muita lähteitä sähkönhankinnassaan. Tehdasalueen satama mahdollistaa tehokkaan tuotteiden loppukäsittelyn ja tuottaa samalla tuotantoa lähemmäksi asiakasta. (1.)

Tuotantokapasiteetti Oulun tehtaalla on 1 125 000 tonnia vuodessa. Päämarkkina-alueet ovat Euroopassa, jonne suuntautuu noin 75 prosenttia kaikista toimituksista. Sellutehtaan tuotantokapasiteetti on vuodessa 370 000 tonnia, josta noin puolet käytetään Oulun paperitehtaassa. (1.)

Oulun tehtaalla tuotetaan taidepainopaperia rulla- tai arkkioffsetiin. Tuotteet on tarkoitettu korkealaatuisiin ja vaativiin painotöihin. Näitä käytetään esimerkiksi vuosikertomuksissa, esitteissä, aikakauslehdissä, julisteissa, markkinointimateriaaleissa sekä taide- ja kuvakirjoissa. (2.)

Tehtaan omat tuotemerkit ovat LumiArt ja LumiSilk. Oulun tehtaan tuotteet muodostavat maailman laajimman yhtenäisen taidepainopapereiden tuoteperheen nimeltä LumiCollection. LumiArt on täyspäällystettyä kiiltävää paperia, jota käytetään erittäin vaativissa graafisissa painotöissä. Kiiltävä paperi soveltuu korkeatasoisiin painojulkaisuihin. LumiSilk on täyspäällystettyä silkkimattapaperia, jonka heijastamaton ja sileä pinta takaa erinomaisen paino- ja kiiltokontra-

tin. Paperitukkuliikkeet myyvät tuotteita myös omilla tuotemerkeillään. Molempia Oulun tehtaan tuotemerkkejä, LumiArt ja LumiSilk, on saatavilla eri koossa grammapainoilla 90 - 250 g/m². (1; 2; 3.)

Oulun tehdas sijaitsee Nuottasaaren tehdasalueella (kuva 1), joka on Oritkarin sataman välittömässä läheisyydessä. Nuottasaari sijaitsee aivan Oulun keskustan tuntumassa. Tehdasalue on pinta-alaltaan 160 hehtaaria, jolla toimii storaensolaiset yhtiöt Stora Enso Oyj, Printing and Reading, Oulun tehdas sekä Efora Oy. Lisäksi alueella toimii ulkopuolisia yhtiöitä, joita ovat Arizona Chemical Oy, Eka Chemical Oy, Eka Synthomer Oy ja Oplax Oy. (1.)



KUVA 1. Nuottasaaren tehdasalue (4)

2.2 Arkittamo

Arkittamon tavoitteena on tuottaa mahdollisimman turvallisesti ja tehokkaasti asiakkaan tarvetta vastaava tuote. Arkittamon tuotantokapasiteetti on 457 000 t/a. Arkittamolla tuotetaan bulkkipakattuja sekä riisikäärityjä palleteja. Bulkkipakattuja tuotteita on noin 70 % ja riisikäärityjä tuotteita noin 30 %. (4; 5; 6, s. 3.)

Arkittamolla raaka-aineena käytetään Oulun paperitehtaan tuottamaa taidepainopaperia. Paperirullat tulevat arkittamolle määrämittäisinä, ja niistä leikataan asiakkaan määrittelemien mittojen mukaisia arkkeja. (6, s. 5.)

Arkittamon toiminta koostuu automaattisesta rullavarastosta, viidestä arkkileikkurista, viidestä riisinkäärintäkoneesta, kahdesta pallettien pakkauslinjasta, lajittelusta, riisileikkauksesta, kahdesta vihivaunujärjestelmästä ja hylynkäsittelystä.

2.2.1 Automaattinen rullavarasto

Arkitukseen tarkoitetut rullat varastoidaan arkittamon rullavarastoon, joka on automaattitoimintainen. Paperirullat siirtyvät kuljettimia pitkin paperitehtaalta rullavarastoon, jossa ne varastoidaan pinoihin tiettyjen kriteerien mukaan. Näitä kriteerejä ovat laji, leveys, halkaisija tai ratapituusluokka, vikaluokka ja rullan tyyppi. (6, s. 5.)

Varastossa rullat liikkuvat tietokoneohjauttuina kahden automaattinosturin avulla. Nosturit nostavat rullat alipaineen avulla. Häiriötilanteessa nosturia voidaan ohjata käsiajolla. Varastotietokone hoitaa myös varastokirjanpidon, mutta sen ylläpidosta arkkirullien osalta vastaa arkittamon tuotannonsuunnittelija. URK-rullien ylläpito kuuluu rullatuotannonsuunnittelija. (6, s. 5.)

2.2.2 Arkkileikkurit

Arkkileikkureilla leikataan arkit asiakkaan haluamaan kokoon tuotannonsuunnittelijan laatiman ajojärjestyksen mukaan. Arkkileikkureita ohjataan koneohjausjärjestelmän avulla. Arkituksen hoitavat leikkurinhoitajat ja konemiehet. Leikkurinhoitajat tilaavat rullat varastosta leikkureille OUTIsta saatavan ajojärjestyksen mukaan. OUTIn kautta tapahtuu myös rullien tilaus varastotietokoneelta, joka poimii kriteerit täyttävät rullat ja toimittaa ne kuljettimien sekä vihivaunujen avulla aukirullaukseen. Arkitustapahtumat ja tehokkuudet raportoituvat tuotannon seurantajärjestelmän avulla. (6, s. 5 - 6.)

Arkkileikkurit 1 ja 2 ovat startanneet vuonna 1996. Molemmilla leikkureilla on kuusi aukirullauspukkia. Arkkileikkurit 3 ja 4 starttasivat vuonna 1997, ja niissä

on molemmissa seitsemän aukirullauspukkia. Arkkileikkuri 5 otettiin käyttöön vuonna 2008. AL5:ssä on kahdeksan aukirullauspukkia. (4.)

2.2.3 Riisinkäärintä

Riisinkäärintäkoneella palletista kääritään riisit suojakääreeseen asiakkaan haluamin merkinnöin, koska asiakkaat ostavat tuotteita pieninä määrinä pieniä painotöitä varten. Riisien arkkimäärä, riisien määrä palletissa, riiseissä käytettävät etiketit ja kääreet määräytyvät asiakkaan mukaan. Yhdessä riisissä on normaalisti 500, 250 tai 125 arkkia. (4; 6.)

Riisikäärinnän ajot ovat saatavilla OUTIsta. Riisinkäärinnässä ajojärjestyksen muokkaavat itse käärijät ottaen huomioon tilausten Exmill-päivät ja koneiden käyttöominaisuudet. (6, s. 7.)

2.2.4 Lajittelu

Lajittelun päätarkoituksena on korjata sellaisenaan asiakkaalle kelpaamattomat palletit. Lajitteluun tällaisia palleitteja tulee arkkileikkureilta, riisinkäärinnöistä, pakkauksista ja sataman terminaalivarastosta. Lajittelutoiminnoissa korjataan pallettien pieniä vikoja, yhdistellään vajaita palleitteja ja suoritetaan lavojen vaihtoja. (4; 6, s. 8.)

2.2.5 Riisileikkuri

Riisileikkauksessa arkit leikataan uuteen kokoon. Riisileikkauksessa voidaan myös poistaa pallettien vikoja leikkaamalla. Esimerkiksi sahalaita saadaan leikattua palletista pois, ja näin ollen siitä tulee priimaa. Lisäksi riisileikkauksessa leikataan yksittäisiä palleitteja, jotta tilauksia saadaan täytettyä. (4; 6, s. 8.)

2.2.6 Pakkaus

Pallettien pakkaus tapahtuu kahdella pakkauslinjalla, joista käytetään nimiä Ap1 ja Ap2. Pakkauslinjojen tarkoitus on suojata puulavalla oleva bulkkipalletti tai riisikäärityspalletti muovikääreellä ja etiketöidä palletit. Pakkauksen ulkoasu määräytyy asiakkaan mukaan ja nämä tiedot on nähtävissä OUTIsta. Pakattu palletti kulkee automaattisia kuljetinlinjoja pitkin terminaalivarastoon. Ap1:n ka-

pasiteetti on 75 - 80 pallettia/h ja Ap2:n kapasiteetti on 75 - 80 pallettia/h.
(4; 6, s. 8 - 9.)

2.2.7 Hylynkäsittely

Arkittamolla muodostuu hylkyä, jota hyödynnetään uudelleen paperin valmistusprosessissa. Tätä varten arkittamolla on pulpperi, jossa pulpperoitu massa pumpataan takaisin paperitehtaalle. Pulpperiin kuljetetaan paperia arkittamon jokaiselta toimintapisteeltä. Arkkileikkureilta syntyvät reunanauhat kulkevat pneumaattisesti ja arkkihylky silputettuna kuljettimia pitkin pulpperiin. Rullanpohjat, hylkyastiat ja hylkypalletit kuljetetaan trukeilla pulpperille. Osa hylkymateriaalista on kuitenkin sen verran likaista, ettei sitä voida pumpata takaisin paperikoneille, vaan se toimitetaan ulkopuoliselle jätteenkäsittelijälle. (6, s. 9.)

Arkittamolla hylätään myös kokonaisia rullia. Näiden rullien paperia ei voida uudelleen käyttää arkittamon pulpperin avulla vaan hylkyrullat toimitetaan paperikonelinjojen giljotiinille, josta paperi saadaan uudelleen hyödynnettyä paperin valmistusprosessissa.

3 LAATU

Laadulle ei ole yhtä oikeaa määritelmää. Jokainen näkee, kokee ja määrittää laadun eri tavalla. Jokainen asettaa laadulle tarpeet, tavoitteet, vaatimukset ja odotukset eri tavalla. Henkilökohtaiset laatu näkemykset ja -määritelmät poikkeavat toisten ihmisten näkemyksistä. Käsitys laatu on myös aikaan ja kulttuuriin sidottu. Yrityksissä laatu on yleensä määritelty tarkemmin. Yrityksillä on selvät näkemykset omista tavoitteistaan, tarpeistaan, vaatimuksistaan ja odotuksistaan laadun kannalta.

Laadunhallinnalla tarkoitetaan organisaation johtamisperiaatetta. Asiakastyytyväisyyden ja henkilöstön osallistumisen avulla pyritään jatkuvasti parantamaan tuottavuutta ja edistämään organisaation jäsenten ja yhteiskunnan hyötyä. Laadunohjaus on operatiivisia tekniikoita ja toimintoja, joita käytetään laatuvaatimusten täyttämiseksi (7; 8, s. 305).

Laadunhallintaa tulisi olla yrityksen jokaisella toimintatasolla. Yritykset pyrkivät toteuttamaan asettamansa kriteerit jokaisella tasolla. Laatu arvioidaan ja kehitetään niin sisäisen asiakkaan kuin ulkoisen asiakkaan näkökulmista. Sekä sisäisillä että ulkoisilla asiakkaila on omat tarpeet. (9.)

Laatu kehitetään, ja sen yhtenä periaatteena on järjestelmällisyyden korostaminen. Toinen periaate on, että organisaation kaikki tasot ovat mukana kehityksessä. Tällöin kaikilla on valmiudet kehittää. Laadun kehittämisen tulisi olla konkreettista, jokapäiväistä ja innovatiivista. (9.)

Prosessit pyritään pitämään kokonaisuudessaan hallinnassa. Prosessien sisäisissä rajapinnoissa on usein tietokatkoksia ja laatuongelmia. Rajapinnat ovat yksi prosessin kriittisiä tekijöitä, joita hallitaan sopimuksilla. (9.)

Suuri muutos on myös reaaliaikaisuus ja nopeus tai jopa ennakoiva laadun seuranta ja simulointi. Ennaltaehkäisy tai oikeastaan laadun luonti ovat asioita, joihin laadussa ollaan yhä enemmän siirtymässä. (9.)

Laatu voidaan jakaa monella eri tavalla. Yksi tapa on jakaa laatu toimintaan, tuotteeseen ja imagoon.

Toiminnan laadulla kuvataan, miten hyvin toteutetaan. Toiminnan laadulla yleensä ymmärretään sen toiminnan tehokkuutta ja virheettömyyttä, jonka tuloksena tuote syntyy. Toiminnan laadussa kiinnitetään huomio toimintaprosessiin varsinaisen tuotteen sijasta. Tuotevirheet syntyvät lähes poikkeuksetta toiminnassa olevista puutteista. Keskittyessä toimintaprosessiin tarkastellaan tuotteen laadun edellytyksiä, jotka voidaan jakaa neljään osaan: työntekijät, menetelmät, käytettävät laitteet sekä raaka-aineet ja palvelut. (8, s. 15.) Toiminnan laatu on lähellä eräitä TQM:n tunnusmerkkejä.

Toiminnan häiriöttömyyden kannalta edeltävien työvaiheiden tulisi antaa seuraaville työvaiheille edellytykset tehdä työnsä kerralla valmiiksi (8, s. 15). Toiminnan laatuvirheiden korjaus hidastaa ketjun toimintaa ja luo varastoja.

Tuotteen laadulla eli teknisellä laadulla täytetään asiakkaan tarpeet ja odotukset. Tekninen laatu kuvastaa, mitä tuote sisältää. Tuotteen laadulla tarkoitetaan asiakkaalle syntyvää käsitystä yrityksestä ja sen tuotteiden laadusta. Yritykselle on tärkeää myös, miten asiakas kokee tuotteen yrityksen kilpailijoihin verrattuna. Tällöin puhutaan asiakkaan kokemasta suhteellisesta laadusta. (10, s. 14 - 15.)

Laadussa myös yrityksen ja tuotteen imagolla on merkitystä. Hyvän imagon saanut yritys ja tuote ovat kannattavampia kilpailijoihin nähden kuin heikon imagon saaneet.

3.1 Laadun näkökulmia

Laadun näkökulmat ovat laatuominaisuuksia, jotka eivät ole toisiaan poissulkevia vaan ennemminkin toisiaan täydentäviä. Näitä näkökulmia ovat Paul Lillrankin mukaan valmistus-, tuote-, arvo-, kilpailu-, asiakas- ja ympäristölaatu. Käytännön toiminnassa nämä kaikki näkökulmat on otettu huomioon. (11, s. 25.)

Valmistuslaatu keskittyy valmistusprosessiin ja siihen, että tuote valmistetaan määritysten mukaan. Prosessia kehitetään, jotta virheet pystytään ennakkoimaan ja välttämään. (11, s. 25.)

Lecklinin mukaan tuotelaatu korostaa suunnittelun osuutta tuotteen laadun määrittämisessä. Tuotokeskeisessä ajattelussa laatu on tuotteen ominaisuuksien summa. Laatu voidaan määritellä mitattavien suureiden avulla. Jos laadussa on eroavaisuuksia, ne ilmenevät jonkin tuoteominaisuuden määrässä joko puutteena tai lisänä. Tämän näkökulman mukaan parempi laatu edellyttää korkeampia kustannuksia, sillä jokin tietty uusi ominaisuus tuotteessa aiheuttaa lisäkustannuksia. (11, s. 25; 8, s. 11.)

Arvokeskeisessä laadussa korkeimman laadun saavuttaa se tuote, joka antaa parhaimman kustannus-hyötysuhteen. Arvolla tarkoitetaan laadun ja hinnan muodostamaa suhdetta. Tämän näkökulman mukaan kallis tuote kaikkine ominaisuuksineen ei ole laatutuote, koska harvoilla on varaa kyseiseen tuotteeseen. (11, s. 25; 8, s. 11.)

Kilpailulaadulla tarkoitetaan, että laatu on silloin riittävää, kun se on samalla tasolla kilpailijoiden kanssa. Tätä parempi laatu on ylilaatua, jolloin myös tuhlaataan resursseja. (11, s. 25.)

Asiakaskeskeisessä laadussa hyvä laatu toteutuu silloin, kun asiakkaan tarpeet saadaan tyydytettyä. Tuote on korkealaatuista silloin, kun se täyttää useimpien asiakkaiden odotukset ja tarpeet. Eri asiakasryhmillä on eri odotukset ja tarpeet tuotteelle, joten tämän määritelmän mukaan hyvinkin erilaiset tuotteet voivat olla korkealuokkaisia laatutuotteita. Tyytyväinen asiakas ostaa useammin ja enemmän. (11, s. 25; 8, s. 11; 12.)

Ympäristölaadussa otetaan huomioon myös yhteiskunta ja ympäristö. Tuotteen suunnittelussa tulee huomioida sen elinkaari, resurssien käyttö suunnittelusta hävittämiseen saakka. (11, s. 25.)

3.2 TQM

Total Quality Management, kokonaisvaltainen laadunhallinta, esiintyy nykyään suuressa osassa laatukäsitettä. Kokonaisvaltaiseen laadunhallintaan liittyy Joseph Duranin laatumääritelmä. Hänen mukaansa laatu on soveltuvuutta käyttötarkoitukseen. Laatu on osa johtamista, strategista suunnittelua ja koko organi-

saation kehittämistä. Sisäisten toimintojen lisäksi toimitaan asiakaskeskeisesti. Asiakkaan tarpeet ovat perusta laatutoiminnalle. (11, s. 22, 24.)

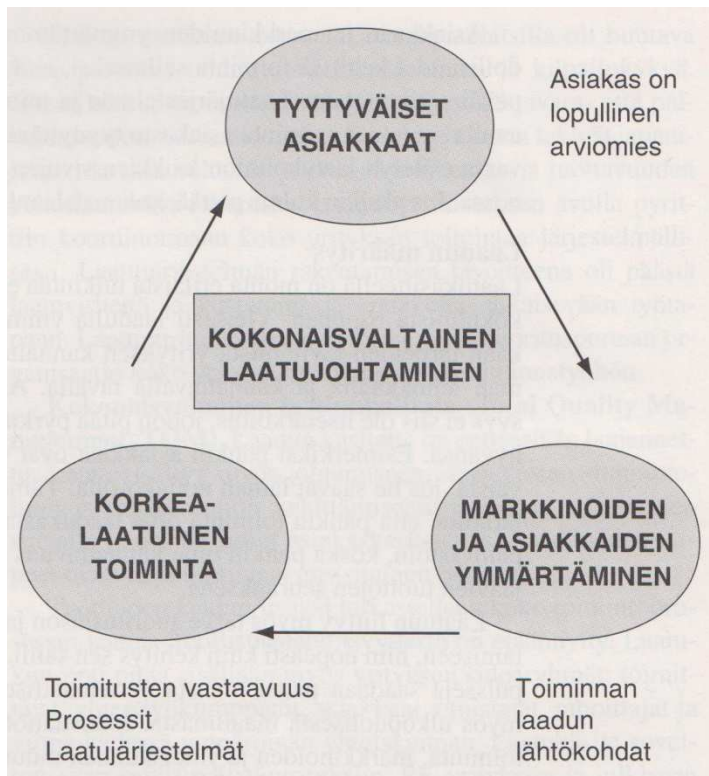
Nykyisin ei tarkastella pelkästään tuotteen laatua vaan koko toimintaprosessin laatua. Laatukonseptiin kuuluvat myös yrityksen sidosryhmät. Kuvassa 3 esitetään kokonaisvaltainen laadunhallinta. Pohjan kokonaisvaltaisen laatuajattelun toteutumiselle muodostavat laatutyötä korostava yrityskulttuuri, tehokas tavoitteiden viestintä kaikilla tasoilla ja sitoutuminen jatkuvaan parantamiseen. Asiakas-toimittajarajapinnat on nostettu keskiöön, sillä asiakas määrittelee viime kädessä yrityksen toiminnan laadukkuuden. Ydintä tukemassa ovat prosessit, ihmiset ja järjestelmät. (11, s. 22; 13.)



KUVA 3. TQM-malli (13)

Nykyisen laatuajattelun lähtökohtana on asiakas. Yrityksen toiminta on laadukasta, jos se kykenee vastaamaan asiakkaan tarpeisiin, vaatimuksiin ja odotuksiin. Sisäisen toiminnan tehokkuus ja virheettömyys eivät takaa laatua, sillä edellytyksen on ulkopuolisen arvioijan näkemys. Laatujärjestelmän ja toimintaprosessien avulla toiminta saadaan vietyä asiakasta tyydyttävälle tasolle. Jotta

syntyy kokonaislaatua, täytyy kuvan 4 esittämän laatukolmion kaikkien osien olla kunnossa. (11, s. 22 - 23.)



KUVA 4. Kokonaisvaltainen laadunhallinta (11, s. 24)

Laatu voidaan määrittää monesta eri näkökulmasta. Yleisesti laadulla ajatellaan asiakkaan tarpeiden täyttämistä yrityksen kannalta mahdollisimman kustannustehokkaalla tavalla. Asiakastyytyväisyys ei siis ole itsetarkoitus, sillä yritys saa tuottoa, kun se tuottaa laatua tehokkaalla ja kannattavalla tavalla. (11, s. 23.)

Laadulle asetetaan uudenlaisia vaatimuksia, ja sen myötä syntyy tarve jatkuvaan kehittämiseen. Uusia vaatimuksia aiheuttavia tekijöitä ovat innovaatiot, kilpailijoiden toiminta, markkinoiden ja yhteiskunnan muutokset. Useat yritykset ovat havahtuneet laadun jatkuvaan kehittämiseen. Tämä on havaittu olevan välttämätön toimenpide ja se on nostettu strategiselle tasolle. (11, s. 23; 8, s. 9.)

Laatu voidaan määrittää myös virheettömyydellä. Asiat tulisi tehdä oikein joka kerta. Virheettömyyttä tärkeämpää on kokonaislaadun kannalta oikeiden asioiden tekeminen. Yritys saattaa nähdä tuotteen täydellisenä, mutta asiakas voi

nähdä tuotteessa ylilaatua, josta ei ole valmis maksamaan. Ylilaadusta on kyse silloin, kun tuotteen ominaisuudet, joita asiakas ei edellytä, aiheuttavat ylimääräisiä kustannuksia sekä asiakkaalle että yritykselle. Ylilaadusta ei ole kyse, jos asiakkaan odotukset ylittyvät ja jos laatu on tekijä, jolla yritys saavuttaa kilpailuedun. (11, s. 23 - 24.)

3.3 Laatujärjestelmä

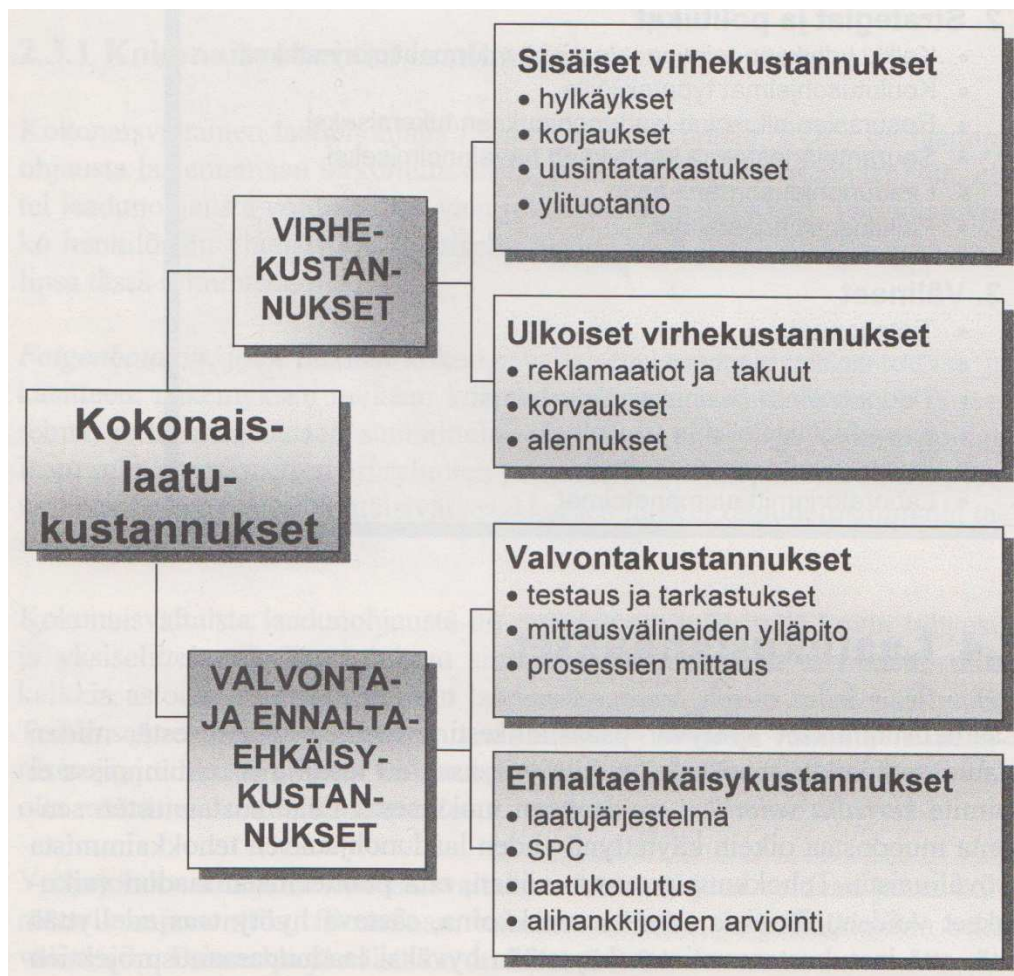
Laatujärjestelmä kuvataan yleensä yrityksen laatukäsikirjaan. Laatukäsikirja ei ole pakollinen, mutta se on tärkeä apuväline. Laatukäsikirja sisältää organisaation laatu politiikan, laadunhallintajärjestelmän, organisaation rakenteen ja käytettävät laatu järjestelmämenettelyt tai viittaukset niihin. ISO 9000 -laatustandardi edellyttää, että johto vastaa laatukäsikirjan laatimisesta. (11, s. 37; 8, s. 16.)

Standardien tavoitteena on muodostaa yhteisesti sovitut menettelytavat ja toimintaohjeet. Silloin voidaan varmistua siitä, että jokainen osapuoli on ymmärtänyt asian samalla tavoin ja samoin kriteerein.

ISO 9000 -standardissa esitellään laadunhallinnan perusteita. Standardit ISO 9001 ja ISO 9004 ovat laadunhallintajärjestelmästandardeja, jotka on suunniteltu täydentämään toisiaan, mutta voidaan käyttää myös erikseen. Lisäksi ne kuuluvat ISO 9000 -standardiperheeseen. SFS-ISO 19011 sisältää laadunhallinta- ja/tai ympäristöjärjestelmien auditointiohjeet.

3.4 Laatukustannukset

Laatukustannukset ovat kustannuksia, joita ei olisi syntynyt, mikäli laatu olisi ollut täydellistä. Laatukustannukset muodostuvat pääasiassa virheiden tekemisestä, niiden etsimisestä ja korjaamisesta (kuva 5). Jos yrityksen jokaisella tasolla ja toiminnoissa toimittaisiin kerralla valmiiksi -periaatteen mukaan, välttäisiin laatukustannuksilta. Laatukustannus saattaa olla harhaanjohtava käsite, sillä laatu sinänsä ei maksa, vaan huono laatu maksaa ja aiheuttaa laatukustannuksia. Laatukustannusten seuranta on yksi laadunohjauksen työvälineistä. (14, s. 31 - 32; 9.)



KUVA 5. Laatukustannusten erittely (14, s. 32)

Ulkoiset virhekustannukset ovat kustannuksia, jotka aiheutuvat, kun prosessin virhe tai laaduttomuus havaitaan vasta asiakkaalla ja tämä virhe korjataan. Tällöin prosessien laadunvarmistus on pettänyt. Tällainen virhe on pahin mahdollinen kustannusten ja yrityksen imagon kannalta. (11, s. 170; 9.)

Sisäiset virhekustannukset ovat kustannuksia, jotka muodostuvat, kun virhe havaitaan jo yrityksen sisällä ennen kuin tuote päätyy asiakkaalle. Tällaiset kustannukset saattavat olla huomattavia, mutta ne ovat vähemmän haitallisia varsinkin imagomielessä. Sisäiset virhekustannukset muodostavat yleensä suurimman osan yrityksen laatukustannuksista. (9.)

Hyvä laatu tarkoittaa tuotteiden virheettömyyttä ja alhaisia laatukustannuksia ja niiden seurauksena kustannustehokkuutta. Kustannustehokkuus vaikuttaa positiivisesti yrityksen katteeseen ja kannattavuuteen. (11, s. 29.)

3.5 Ulkoinen ja sisäinen asiakas

Ulkoinen asiakas tarkoittaa yrityksen ulkopuolista suoraa tai epäsuoraa asiakasta. Yrityksillä on myös sisäisiä asiakkaita. Eri osastot ovat toisilleen sisäisiä asiakkaita. Jokaisessa prosessivaiheessa, kun työn tuotos luovutetaan seuraavalle käsittelijälle, syntyy toimittaja-asiakassuhde. Sisäisien asiakkaiden rooli on tärkeä ulkoisen asiakkaan näkökulmasta. Jos sisäinen asiakkuus ei toimi toivottulla tavalla, se näkyy yleensä myös ulkoisella asiakkaalla tuote- tai palveluvirheen muodossa. (11, s. 89.)

Monissa yrityksissä sisäinen toimintoketju on pitkä ja monivaiheinen. Prosessiin osallistuvat sisäiset asiakkaat eivät välttämättä koskaan tapaa lopullista asiakasta. Laadunhallinnalla pidetään huoli, että kaikki prosessin osatekijät tietävät oman työnsä tärkeyden. Toimitusketjun laadun määrittää usein heikoin lenkki. (11, s. 90.)

3.6 Stora Enson laatu

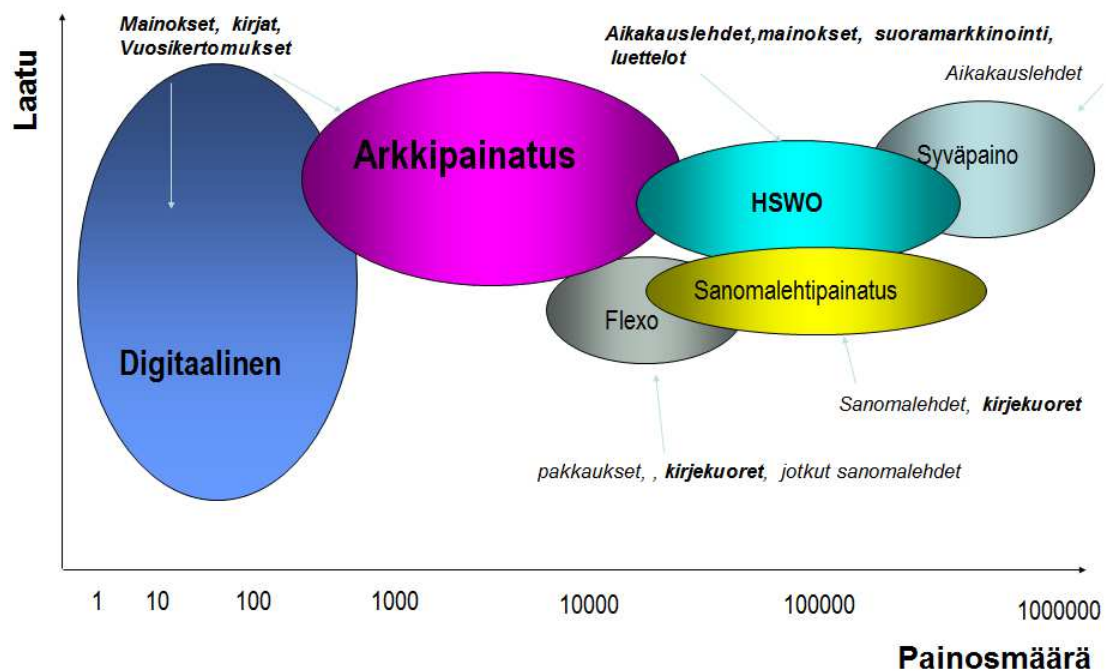
Oulun tehtailla on käytössä ISO-9000-laatustandardi, jonka mukaan toimitaan. Täytyy kuitenkin muistaa, että pelkästään laatustandardin olemassa olo ei takaa laatua. Stora Ensolla jokaisella on vastuu oman työn laadusta.

Oulun tehtaot noudattavat konsernin laatupolitiikkaa ja ympäristöpolitiikkaa. Oulun tehtaot ovat sitoutuneet toimimaan näiden ohjeiden mukaan ja toimittamaan asiakkaalleen tuotteita ja palveluita, jotka täyttävät asiakkaan määrittelemät tarpeet ja käyttötarkoituksen. Lisäksi asiakkaan odotukset tuotteen ja palvelun laadun, toimitusajan ja -tavan suhteen täyttyvät. Tuotteet ja palvelut ovat standardien ja spesifikaatioiden mukaisia. Laatujärjestelmää kehitetään ja ylläpidetään tavoitteiden saavuttamiseksi ja ylläpitämiseksi. (15, s. 7.)

Laatujärjestelmässä toiminnot ja menettelytavat yhdistyvät. Yhdistelmän tehtävänä on ohjata toimintaa siten, että tuotteet täyttävät asiakkaan vaatimukset.

Laatujärjestelmän avulla varmistetaan valmistusprosessin tasalaatuisuus ja tuotteen virheettömyys, mutta ei määritellä tuotteen laatua tai sen tasoa. (15, s. 10.)

Kuvasta 6 nähdään erilaisia painatustekniikoita, joihin Oulun tehtaan päällystettyä taidepainopaperia käytetään. Voidaankin todeta, että paperin tulee olla korkealaatuista.



KUVA 6. Erilaisia painatustekniikoita (12)

Kuvasta 7 nähdään LumiCollectionin etuja. Oulun tehtaan tuotteisiin on saavutettu virheetön kokonaisuus luonnollisella vaaleudella, painotuotteen laadulla ja ajettavuudella.

Oulun tuote – LumiSilk and LumiArt



KUVA 7. LumiCollectionin etuja (12)

Laatu voidaan jakaa kolmeen osaan: paperi sellaisenaan, visuaaliset tekijät ja lähtevä tuote. Paperi sellaisenaan tarkoittaa jäykkyyttä, pintaa jne. Visuaalisilla tekijöillä tarkoitetaan pintavikoja ja muita näkyviä virheitä paperissa. Lähtevä tuote on asiakkaalle toimitettava materiaali, jonka tulee olla spesifikaatioiden mukainen.

3.6.1 Laatu paperin tuotannossa

Tuotannon tehtävä on valmistaa spesifikaation mukaisia tuotteita oikeaan aikaan ja oikea määrä sekä toimittaa ne edelleen asiakkaalle lähetettäväksi. Tuotannonsuunnittelu laatii ohjeet valmistukseen, mistä ilmenee muun muassa koko, laji ja määrä. Ohjeet välitetään käyttökäyttöhenkilöstölle tietojärjestelmien avulla. (15, s. 32.)

Käyttöhenkilöstö valvoo prosessin toimintaa, ympäristövaikutuksia, automaatiojärjestelmän ohjaustoimintaa sekä suorittaa tarvittaessa muutos- ja korjaustoimenpiteitä. Käyttöhenkilöstö huolehtii tuotteiden laaduntarkkailusta sekä laatu-, ympäristö- ja muiden tuotannollisten havaintojen ja toimenpiteiden kirjaamisesta. Lisäksi he päättävät poikkeustapauksissa välittömistä toimenpiteistä. (15, s. 33.)

Toimintaa ja laatua seurataan aamupalavereissa sekä laajemmin viikkopalavereissa. Tuotannon laatua seurataan ja havainnollistetaan tunnuslukujen avulla. Näitä tunnuslukuja ovat muun muassa

- tuotannon määrän ja laadun tunnusluvut
- tuotannon tehokkuuden tunnusluvut
- tilauskantaan liittyvät tunnusluvut
- varastotilanteen tunnusluvut ja
- asiakaspalautteeseen liittyvät tunnusluvut. (15, s. 33.)

Laatua mitataan eri menetelmin. Konerullatuotannossa käytetään online-mittauksia. Asiakaspalautteet ovat myös yksi laatumittari. Laatua varmistetaan Stora Enson Oulun tehtailla laboratoriomittauksin ja arkkien visuaalisella tarkastamisella. Visuaalisessa tarkastuksessa katsotaan, onko tuotteessa silmin nähtävissä olevaa vikaa. Visuaalinen laadunvarmistus on tärkeässä roolissa laatua mitattaessa. (12.)

Tuote määritellään poikkeavaksi, jos analyysi tuotteesta ei vastaa tuotteelle määritettyjä kriteerejä. Tämä tarkoittaa sitä, että paperinäytteessä on tunnistettava vika. Poikkeamien valvonnalla estetään virheellisten tuotteiden pääsy asiakkaalle. Poikkeamista tehdään tarvittavat kirjaukset ja toimenpiteet. Poikkeamat kirjataan tietojärjestelmiin ja tuote hylätään kokonaan tai osan siitä. Mikäli poikkeama on mahdollista korjata tai poistaa, voidaan tuote hyväksyä. (15, s. 42.)

3.6.2 Laatukustannukset

Kun tuote on vielä tehtaalla, se on yksinkertaisin kustannuksin valmistettua materiaalia, mutta asiakkaalle toimituksen jälkeen kustannukset kolminkertaistuvat.

Asiakasvalituksen tullessa yritykselle koituvia kustannuksia ovat tuotteen uudelleenvalmistus ja -toimitus sekä virheellisestä tuotteesta koituneet aikaisemmin mainitut kolminkertaiset kulut. Lisäksi virheellinen tuote ei palaudu tehtaalte vaan jää toimituspaikkaan, joten yritys ei pysty uudelleen hyödyntämään tuotantoprosessissaan aiemmin valmistettua materiaalia. (16.)

Arkittamalla aiheutuu ylimääräisiä laatukustannuksia, jos lastin yhdessä rullassa on poikkeama tai poikkeamia. Esimerkiksi yhden rullan suuri määrä pohjarynkkyä eli rypistynyttä paperia rullan pohjalla aiheuttaa sen, että sama määrä lastin muistakin rullista menee hylkyyn, vaikka muut rullat olisivat priimaa.

Laatuun liittyvät kustannukset eivät ole laadun luomisesta aiheutuneita kustannuksia, vaan tuotteiden laatuvirheistä ja niiden ennaltaehkäisystä aiheutuvia kustannuksia. Laatukustannukset voidaan jakaa kolmeen pääryhmään: virhekustannukset, valvonta- ja tarkastuskustannukset sekä ennaltaehkäisevän toiminnan kustannukset. Virhekustannukset jaetaan vielä edelleen kahteen osaan: sisäiset ja ulkoiset virhekustannukset. Laatukustannuksia seurataan ja ne pyritään minimoimaan osastokohtaisten laatutavoitteiden ja -mittareiden avulla. (15, s. 23.)

4 PROSESSIN VAIKUTUS LAATUUN

Poikkeamia paperiin voi syntyä tuotantoprosessin eri vaiheissa ja eri syistä. Jo pohjapaperissa voi olla vikoja, jotka vaikuttavat lopputuotteen laatuun. Pintavikoja voi syntyä päällystyskoneilla, kalantereilla, PK-linjojen leikkureilla ja arkitamolla. Päällystyskoneilla syntyneet pintaviat ovat yleensä vikoja, joissa päällystettä puuttuu. Tässä tapauksessa kyse on siis päällysteviasta. Kalantereilla ja leikkureilla syntyy pintavikoja, kuten kiillottumaa ja hankaumaa. (16.)

Paperin laatu vaikuttaa arkkituotteen laatuun. Paperin laadun pitäisi parantua, jotta saataisiin tuotettua laadukkaampia arkkituotteita.

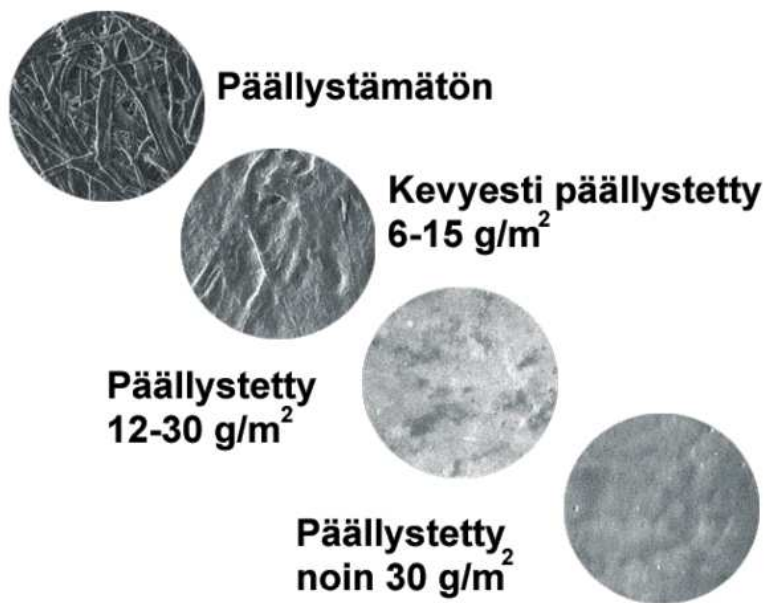
4.1 Paperikonelinjan prosessin vaikutus paperin laatuun

PK7:lla valmistetaan kevyemmät lajit ja PK6:lla tehdään raskaammat lajit. Molemmilla paperikonelinoilla on paperin päällystyskoneet ja kalanterit. Päällystyskoneet ja pituusleikkurit ovat lähes samanlaisia keskenään, mutta paperikoneissa ja kalantereissa on eroavaisuuksia. Paperikonelinjojen ajonopeudet eroavat toisistaan.

PK6 valmistaa raskaimmat lajit 130 - 250 g/m² ja PK7 valmistaa grammapainot 90 - 118. PK6:n tuotannosta arkitetaan noin 80 % ja PK7:n noin 50 %. Koska PK6:lla ajetaan raskaampia paperilaatuja, on sen tuotantokapasiteetti tonneina suurempi kuin PK7:lla. (17, s. 10.)

4.1.1 Paperin päällystys

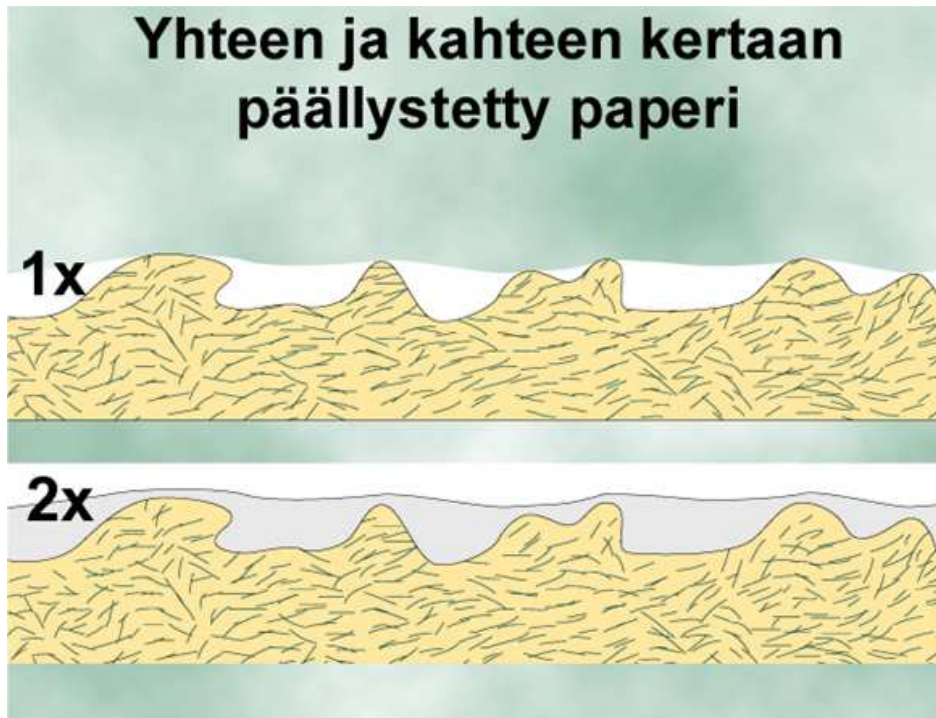
Paperin päällystyksellä parannetaan paperin painatusominaisuuksia, joita ovat kiilto, sileys, vaaleus, opasiteetti ja painojäljen tasaisuus. Päällysteen määrä vaikuttaa painopintaan siten, että mitä suurempi päällystemäärä on, sen parempi on painopinta. Lopputuote on sitä sileämpi, mitä enemmän on päällystyskertoja. Kuvasta 8 nähdään päällysteen visuaalinen vaikutus paperiin. Suuri päällystemäärä kuitenkin huonontaa paperin pintalujuutta ja jäykkyyttä sekä heikentää bulkkisuutta. (18.)



KUVA 8. Päällysteen visuaalinen vaikutus paperiin (18)

Päällysteaineessa käytetään optista kirkastettaa. Optiset kirkasteet ovat aineita, joita lisäämällä paperiin tai päällysteeseen saadaan aikaan ilmiö, jossa paperiin osuva ultraviolettivalo heijastuu takaisin näkyvänä valona aiheuttaen ihmisilmään vaikutelman paperin vaalenemisesta. Mikäli paperin vika näkyy ultraviolettivalossa, on se syntynyt päällystyksessä. Toisin sanoen jos vikaa ei havaita ultraviolettivalossa, poikkeama on peräisin pohjapaperista, kalanterilta tai leikkurilta. (16; 19, s. 73).

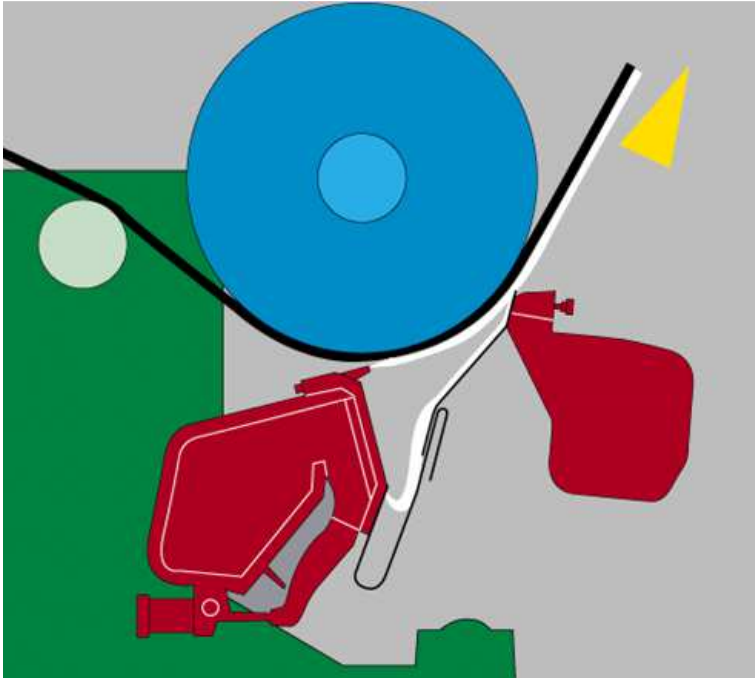
Kuvasta 9 nähdään päällystyskertojen vaikutus paperiin. Pohjapaperi on epätasainen, koska kuidut ovat epäsäännöllisesti limittäin. Paperin pinta saadaan sileämmäksi sen mukaan, kuinka moneen kertaan se päällystetään.



KUVA 9. Päällystyskertojen vaikutus (18)

4.1.2 Päällystyskoneet

Paperikoneella valmistettu pohjapaperi päällystetään päällystyskoneella molemmin puolin päällystepastalla. Päällystyskoneella paperin pintaan aplikoidaan eli levitetään päällystepastaa. Pasta koostuu pigmenteistä, sideaineista ja lisäaineista. Aplikointi tarkoittaa päällysteseoksen levittämistä liikkuvalla paperiradalle ennen varsinaista päällystemäärän säätöä ja pinnan tasoitusta. Aplikointi on esitetty kuvassa 10. (18; 20.)



KUVA 10. Päällystysasema ja aplikointi (18)

Päällystyskone PPK6:lla ja PPK7:lla molemmilla on neljä eri päällystysasemaa, joita kutsutaan jet-asemiksi. Jet-asemat ovat suutinaaplikoinnilla varustettuja teräpäällystimiä (kuva 11). Tässä pasta syötetään suuttimilla paperin pintaan ylimäärin ja terällä säädetään oikea pastan eli päällysteen määrä. Paperi päällystetään lajin mukaan, ja tästä määräytyy, kuinka monta jet-asemaa on käytössä. (16.)



KUVA 11. Jet-asema

Teräpäälystyksessä päälysteen määrä säädetään kaavinterällä muuttamalla terän paperiin kohdistuvaa voimaa. Voimaa muutetaan muuttamalla kaavinterän kulmaa ja/tai kuormaa. Suurkulmapäälystyksessä terä on 25 - 45 asteen kulmassa paperiin nähden. Tämän lisäksi on vakiokulmapäälystys ja automaattinen profilointi. Automaattisessa profiloinnissa poikkirata jaetaan 115 vyöhykkeeseen, joilla voidaan säätää paikallista kuormitusta. (18.)

Yhdellä jet-asemalla voidaan päälystää vain toinen puoli paperista. Esimerkiksi PPK6:lla ajettavilla paperilajeilla ensimmäisellä jet-asemalla päälystetään ensimmäisen kerran paperin alapuoli, toisella jet-asemalla päälystetään ensimmäisen kerran paperin yläpuoli, kolmannella jet-asemalla päälystetään toisen kerran paperin alapuoli ja lopuksi neljännellä jet-asemalla päälystetään toisen kerran paperin yläpuoli. Tässä esimerkissä paperi on siis kahteen kertaan päälystettyä, minkä lisäksi paperi oli päälystetty jo paperikoneella eli toisin sanoen paperi on kolmeen kertaan päälystettyä. Päälystykseen kuuluu vielä päälysteen kuivaus. (16.)

PK7:lla pohjapaperi päällystetään paperikoneen kuivatusosan lopulla filminsiirtopäällystyksessä. Tässä filminsiirtopäällystyksessä paperin molemmille puolille levitetään esipasta. Polymeeripintaisiin nippeihin syötetään päällyste, joka nipistä siirtyy paperin pinnalle (kuva 12). Näin ollen paperi on jo kertaalleen päällystettyä. PK6:lla pohjapaperia ei päällystetä paperikoneella ennen jet-asemia. (16.)



KUVA 12. PK7:n esipäällystys

Päällystykseseen kuuluu myös kuivatus, koska päällysteestä noin 30 % on vettä, joka täytyy haihduttaa rainasta ennen seuraavaa kosketusta. Kuivatuksen vaikutus lopputuotteen laatuun on merkittävä. Kuivatus vaikuttaa painojäljen tasaisuuteen, sileyteen ja profiiliin eli toisin sanoen aaltoiluun. (18.)

Oulun tehtaalla on käytössä kolme eri kuivatusmenetelmää. Infrakuivain on 2,5 MW:n sähköinen säteilykuivain, joka on yleensä ensimmäisenä kuivaimena. Leijukuivain on nestekaasu käyttöinen kuumailmapuhallin, jonka kuivatusteho

on suuri. Sylinterikuivatuksessa on höyrysylinterit, ja tätä menetelmää käytetään sitten, kun päällyste voi koskettaa pintaa. (18.)

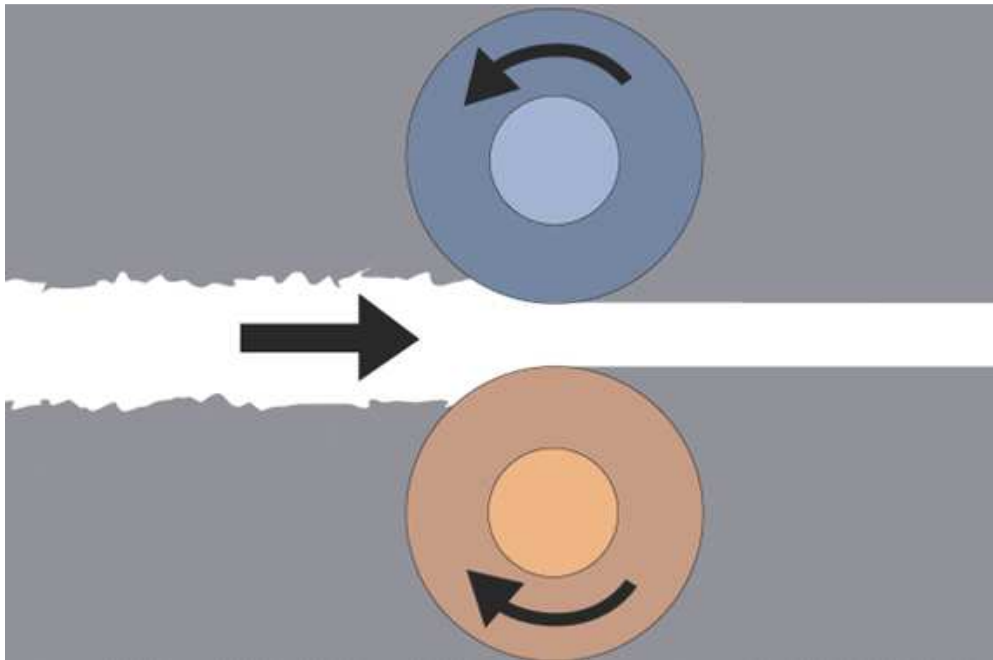
4.1.3 Kalanterit

Kalanteroinnissa paperin pintaa kiillotetaan ja tasoitetaan paperi joko kiiltäväpintaiseksi tai mattapintaiseksi. Kalanteroinnin tavoitteena on muodostaa paperin pintaan haluttu pintasileys ja kiilto sekä säätää paperin paksuus ja tiheys halutun suuruisiksi. (18.)

Kalanteroinnissa paperiraina viedään kahden tai useamman telan muodostaman nippisysteemin läpi. Kalanterointi tapahtuu joko paperikoneen yksinippisellä on-machine-kalanterilla tai jälkikäsittelyn useampinippisellä off-machine-kalanterilla. (18.)

Välikalanteroinnilla parannetaan jatkojalostusominaisuuksia, säädetään ja profiloidaan paksuutta. Superkalanteroinnissa nostetaan lopputuotteen sileys- ja kiiltotasoa, parannetaan jatkojalostusominaisuuksia sekä säädetään ja profiloidaan paksuutta. (18.)

Kalanterointi tapahtuu paineen ja lämpötilan avulla (18). Kuvassa 13 on esitetty paperin kulkusuunta, paperin muuttuminen tasaiseksi ja kalanterin telapuristimien kulkusuunta.

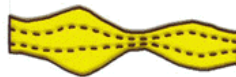


KUVA 13. Kalanterointimenetelmä (18)

Kalanteroitumismekanismit ovat puristuminen, siirtyminen ja hioutuminen, suuntautuminen sekä jäljentyminen. Mekanismit vaikuttavat paperin pinnanlaatuun. Mekanismit on esitetty kuvassa 14.

Puristuminen

"Kukkulat" puristuvat enemmän kokoon kuin "laaksot" (kohtisuora puristusvoima ja koko rainan plastisuus vaikuttavana tekijänä)



Siirtyminen ja hioutuminen

Ainetta siirtyy "kukkuloilta" "laaksoihin" (pinnan suuntaiset voimat ja pinnan plastisuus vaikuttavat). "Kukkulat" voivat myös hioutua.



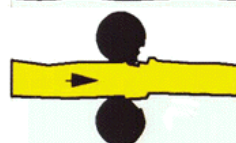
Suuntautuminen

Pitkulaiset ja levymäiset osaset asettuvat pinnan suuntaisiksi (pinnan suuntaiset voimat ja pinnan plastisuus)



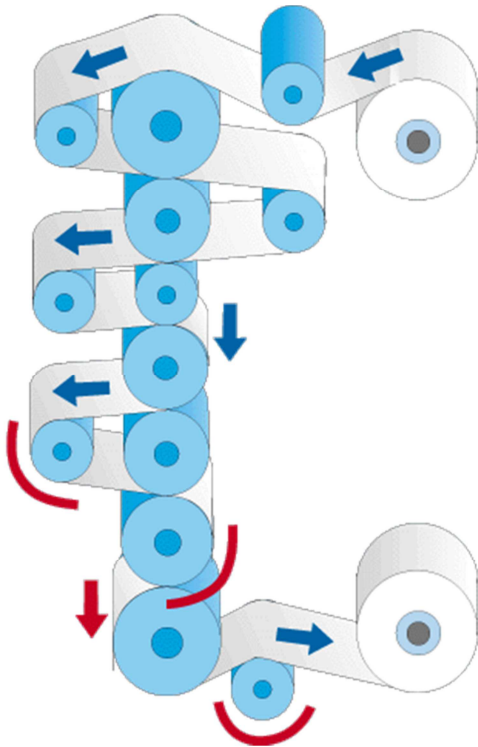
Jäljentyminen

Paperi toistaa pintakuvion (kohtisuorat voimat ja pinnan plastisuus)



KUVA 14. Kalanteroitumismekanismit (18)

PK6-linjassa on kaksi superkalanteria, joilla päällystetystä paperista tehdään glossia eli kiiltävää paperia. Superkalanteri on telapino, jossa kovat ja pehmeät telat vuorottelevat. Tämä tapahtuu siten, että paperia ajetaan useiden metalli- ja kuitupintaisten telojen välissä, jossa paperi puristuu ja kiillottuu näiden metallisten telojen ansiosta. Superkalantereilla ajonopeus on alhaisempi kuin paperikoneella, minkä vuoksi se on off-machine-laite. Ajonopeuden vuoksi superkalantereita onkin kaksi. Superkalanteri on esitetty kuvassa 15. (16.)



KUVA 15. Superkalanteri (18)

PK6-linjassa on superkalantereiden lisäksi mattakalanteri, jossa kalanteroidaan silk-paperi eli mattapaperi. Mattalajeja voidaan kalanteroida myös superkalantereilla, mutta yleensä niiden kalanterointi tapahtuu erillisellä mattakalanterilla. (16.)

PK7-linjassa on kaksi OptiLoad-kalantereita (kuva 16), joilla suoritetaan niin kiiltävien kuin myös mattalajien kalanteroinnit. Suurimpana erona superkalanterin ja OptiLoadin välillä on telojen materiaali ja paperin kuormittuminen. OptiLoad-kalantereissa käytetään ainoastaan pehmeitä polymeeriteloja. (17, s. 11 - 12.)



KUVA 16. OptiLoad-kalanteri (18)

4.1.4 Laatupoikkeamat

Viirut muodostuvat, kun päällystysterän alle jää jokin vieras partikkeli, joka au-
raa märän päällysteen pois. Tähän vaikuttaa pastan tai konekierron epäpuhtau-
det sekä pastan reologia tai dispergointi. (18.)

Suutinvanat muodostuvat, jos aplikointipalkin suutinrako tukkeutuu. Suuttimen
tukkeutuminen johtuu epäpuhtauksista. Tukkeutuminen aiheuttaa päällysteen
puuttumisen. (18.)

Sorkat muodostuvat, jos aplikoitavassa pastassa on ilmaa. Pastassa olevaan
ilmaan syynä ovat väärät ajoarvot konekierrossa ja ilmanpoistimilla tai konekier-
rossa on tukkeutumia. (18.)

Hankaumat muodostuvat eri syistä. Hankaumia muodostuu, jos märkä päällyste koskettaa kuivaimia. Tällöin kuivaimilla on käytössä väärät ajoparametrit. Johtotelojen aiheuttama merkkkaus on myös hankaumaa, joka aiheutuu puutteellisesta pesusta katkojen jälkeen. Päällystysterän jättöpuoli voi aiheuttaa hankaumaa, johon on syynä kulmasäädön toimintahäiriö tai epäpuhtaudet. Telan merkkamaa hankaumaa muodostuu, kun telalla on eri nopeus kuin paperilla, jolloin telan pinta raapii paperin pintaan jäljet. (21; 22; 23; 18.)

Profiilivikoihin on yksilöimätön määrä syitä (18). Profiiliviat ovat lähinnä paksuusheittoja pohja- tai päällysteprofiilissa, jotka aiheutuvat kosteusheitoista. (21; 22; 23.) Profiiliviat ovatkin yleisiä laatupoikkeamia, joita havaitaan arkittamalla. Profiilit vaikuttavat merkittävästi arkittamalla arkkileikkurin ajettavuuteen.

Löysä reuna on tyypillinen profiilivika. Myös matokuvio on kosteusheitoista lähtöisin oleva poikkeama eli matokin on profiilivikaa. Profiilivana on vanamainen osio, jossa on ohuempi tai paksumpi kohta, joka johtuu paksuusprofiilin heitosta. Paperin kupruilussa kosteus aiheuttaa muutoksia. Kupruilussa on kyse siitä, kuinka hyvin paperi ottaa vastaan kosteutta. Kupruilu on sallittua. (21; 22; 23.)

Paperi voi kiillottua huonon profiilin seurauksena. Telan jäljet aiheutuvat vastatelan pesusta. Telan ollessa märkä se merkkaa paperiin märän sienen jäljen. Tela voi merkata myös painaumajäljen. (21; 22; 23.)

Paperiradat liitetään lentävästi toisiinsa eli paperiradat saumataan tuotannossa ajon aikana vauhdissa toisiinsa kiinni. Liitoksessa aiemman konerullan rata katkaistaan sahalaitaisilla terillä ja seuraava konerulla saumataan kiinni aiempaan. Paperit ovat siis hieman päällekkäin saumauksessa, ja tämän päällekkäisyyden vuoksi lentävän häntä voi merkata vastatelan. Näin voi tapahtua varsinkin silloin, kun kyseessä on paksua paperia. Lentävästä liitoksesta tulee nimitys lentävän häntä. Vastatelan jälki syntyy, kun päällystyskoneen saumauksessa lentävän häntä merkkaa vastatelan. (21.)

Paperin pintaan voi muodostua appelsiinikuviota, mikä johtuu superkalanterin johtotelan jumiutumuksesta, jolloin se hankaa paperin pintaan appelsiinimaisen kuvion. Lievä appelsiinikuvio ei kuitenkaan ole hylkäysperustelu. (21; 22; 23.)

Paperin sävyerot voivat syntyä joko pastan sävyvirheistä tai jälkikellastumisesta. Pastan sävyvirheisiin syynä ovat annosteluhäiriöt. Jälkikellastumat aiheutuvat ajan ja lämmön funktiona, väärästä kuivatusstrategiasta tai pitkistä viiveistä konerullan varastoinnissa. (18.)

4.2 Arkittamon prosessin vaikutus paperin laatuun

Arkittamalla syntyvä hylky on kalleinta hylkyä, koska tuote on jalostettua ja lähes valmiina asiakkaalle toimitettavaksi. Suurin osa arkittamon hylystä pystytään kierrättämään pulpperoinnin avulla takaisin paperinvalmistusprosessiin. Pulpperoinnin ansiosta paperin valmistukseen ja arkitukseen käytetty raha ei mene kokonaan hukkaan. Hukkaan menneen rahan lisäksi hylky heikentää arkittamon tuotantotehokkuutta ja työntekijöiden työskentelymotivaatiota. (17, s. 8.)

Arkittamalla ei pystytä parantamaan paperin laatua. Tästä syystä arkkileikkureille tulevan paperin pitäisi olla laadultaan ensiluokkaista. Ainut ominaisuus, johon arkkileikkureilla voidaan vaikuttaa parantavasti, on paperin käyryys. Usein viat, kuten profiiliviat, huomataan helpommin arkeista kuin rullista. (17, s. 30.)

Paperin profiilien tulisi olla kunnossa, koska profiilit vaikuttavat arkkileikkurin ajettavuuteen. Erityisen tärkeää on paperin kosteusprofiili. Siihen ei saisi tulla kosteuden muutoksia missään valmistus-, käsittely- tai toimitusketjun vaiheessa. Arkkirullissa pitäisi olla sama lämpötila ja suhteellinen kosteus kuin painotuksessa. Näin varmistuu arkkien mahdollisimman jouheva kulku painokoneessa. (17, s. 30 - 31.)

Arkittamalla havaittavat poikkeamat paperissa ovat yleensä lähtöisin aiemmista tuotantovaiheista eli paperikonelinjojen puolelta. Arkittamalla voi myös syntyä paperiin vikoja. Normaaliajon aikana paperiin ei kuitenkaan pitäisi tulla poikkeamia, mutta paperiin voi tulla jälkiä, jos koneeseen tulee vaurioita.

4.2.1 Laatupoikkeamat

Arkkileikkureiden 1 - 4 latojien painotelat eli painajat (kuva 17) voivat aiheuttaa paperin pintaan hankaumia ja naarmuja. Painotelojen tulisi olla latojan remmien välissä ja keskellä, mutta jos näin ei ole, painotelat voivat merkata paperia.



KUVA 17. Painajat

Hylkyluukun kynnet (kuva 18) arkkileikkureilla 1 - 4 saattavat aiheuttaa naarmuja paperin pintaan, jos kynnet eivät ole kunnossa. Osa hylkyluukun kynsistä saattaa olla alempana kuin toiset, ja ne painavat näin ollen liian kovaa ja terävästi paperin pintaan aiheuttaen naarmuja.



KUVA 18. Hylkyluukun kynnet

Arkkileikkureissa 1 - 4 käytettyjen remmien tulee olla kunnossa. Huonokuntoiset remmit aiheuttavat kulmia arkkeihin, jos säädettävissä olevat telat eivät ole oikein.

Limityksen pysäytinvaunujen SoftTec-telat merkkäävät paperiin telojen välisten etäisyyksien mukaan hihnan jäljen. Kyseistä hihnan jälkeä voi muodostua arkkileikkureissa 1 - 4.

Jokaisen arkkileikkurin aukirullauksessa on käyryyden ohjaustanko (kuva 19), joka voi naarmuttaa paperin pintaa, mikäli tanko ei pyöri vapaasti kunnolla. Ohjaustangon tulisi aina pyöriä, joten laakereiden tulee olla kunnossa. Myös radanohjauksen telat tulee pyöriä vapaasti. Jos radanohjauksen telat eivät pyöri, paperin pintaan voi syntyä naarmuja.



KUVA 19. Käyryyden ohjaustanko

Koska arkkileikkureilla paperirata on mahdollista vetää väärin, se mahdollistaa paperin kulkemisen koneella väärin. Radan väärin vedossa paperi ei kulje oikealta puolen teloja, jolloin paperi voi osua esimerkiksi arkkileikkurin rakenteen teräspalkkeihin aiheuttaen paperin pintaan naarmuja.

Latojien tärytinlevyt voivat merkata pallettien reunaa, jos rata ja levyt eivät ole yhdenmukaisesti. Tärytinlevyt eivät siis merkkää paperin pintaa mutta voivat aiheuttaa kuitenkin jälkiä palleteihin.

Vekkejä voi muodostua, jos paperirataan muodostuu liian suuri aalto. Pituusleikkauksen jälkeen oleva niin kutsuttu banaanitela on säädettävissä oleva tela (kuva 20). Banaanitela voi aiheuttaa pussitusta, ja paperiin voi näin ollen muodostua vekkejä ja rynkkyjä. Reunaohjausyksikköä säätämällä voidaan minimoida pussituksen ja vekkien syntymistä. Pussitusta säädetään myös aukirullauksessa olevilla teloilla, siten että paperirata olisi mahdollisimman tasaisesti kireällä.



KUVA 20. Banaanitela

Arkkileikkuri 5 on rakenteeltaan erilainen kuin muut leikkurit. Sen erikoisuutena on, että leikkurista ei pitäisi tulla minkäänlaista jälkeä paperiin. Arkkileikkuri 5:ssä on huomattavasti vähemmän remmejä ja hihnoja kuin muissa leikkureissa. Kuitenkin ne vähäisetkin remmit tulee olla kunnossa tai muuten paperiin voi syntyä poikkeamia. Myös vetotelan likaantuminen voi aiheuttaa merkkejä paperiin ja pituustelan akselin jumiutuminen aiheuttaa naarmua paperin pintaan.

5 NYKYTILANNE

Arkittamon on tärkeää raportoida paperin laadusta ja siellä havaituista vioista, jotta näiden tietojen perusteella voidaan paperikonelinjoilla puuttua ja tehdä mahdollisia korjaavia toimenpiteitä. Myös positiivisesta laadusta on syytä raportoida, koska tällöin paperikonelinjoilla tiedetään, kuinka muutokset tuotantolinjaan ovat vaikuttaneet paperin laatuun.

Opinnäytetyön yhtenä osana on palautejärjestelmän kehittäminen. Palautejärjestelmän esitleminen ei sisälly tähän julkiseen raporttiin, mutta on saatavilla tilaajalla olevasta työstä.

5.1 Laadun seuranta ja varmistaminen

Paperinvalmistuksen eri tuotantovaiheissa tuotteita tarkistetaan visuaalisesti, automaattisilla mittalaitteilla ja laboratoriomittauksin. Arkittamolla paperia tarkastetaan visuaalisesti vikojen eliminoimiseksi.

Paperin visuaalisessa tarkastuksessa on kolme osatekijää. Näitä ovat itse paperi, tarkastuksessa käytetty valaistus ja tarkastajan silmät. Eri pintaviat näkyvät erilailla sen mukaan, missä kulmassa valo osuu paperiin. (16.)

Arkittamolla paperin ja valmistuvan tuotteen laatua seurataan jokaisessa työvaiheessa. Ennen valmistusta, valmistuksen aikana ja valmiin tuotteen tarkastus kuuluvat arkittamon tuotannon toimintaan. Mikäli havaitaan poikkeamia spesifikaatioista, kyseinen tuote korjataan tai kirjataan vialliseksi.

Arkittamolla tehdään rullien sekä pallettien laadunvarmistusta. Arkittamolla on laadunvarmistusohje, jonka mukaan toimitaan. Rullien ja pallettien kelpoisuus määritellään laatukriteerien mukaan. Jos paperin laatu poikkeaa liikaa eikä täytä laatukriteereissä määritettyjä sallittuja taajuuksia, tulee rulla ja/tai palletti hylätä tai osan siitä.

Paperirullat tarkastetaan lastinvaihdon ja karvin teon yhteydessä. Rullan pinnalta otetaan joitakin kerroksia paperia pois siltä varalta, ettei vaurioitunutta tai viallista paperia pääsisi arkittamon tuotantoon. Arkkileikkurille tulleiden rullien tar-

kastuksesta vastaa leikkurin hoitaja. Rullissa olevista poikkeamista tulisi ilmoittaa vuoromestarille. Ajon aikana leikkurin hoitaja seuraa paperin laatua. (6.)

Konemies tarkastaa arkituksessa syntyneet palleit visuaalisesti, rekisteröi ne ja ohjaa ne saatelapulla varustettuna edelleen jatkokäsittelyyn tai välivarastoon. Saatelapussa on kyseisen pallein tiedot sen laista, arkkikoosta, arkki- ja riisimääristä sekä tilauksesta, jolle palleit kohdistuu. Saatelapun perusteella voidaan jäljittää arkileikkuri, jolla palleit on valmistettu. Saatelapusta nähdään myös seuraava työpiste, mihin palleit on osoitettu. Saatelapussa on myös palleitinnumero, jolloin se on tunnistettavissa yksilönä OUTIsta. (6.) Rekisteröinnin yhteydessä määritetään myös laatu.

Priima materiaali lähetetään tuotantolinjassa arkileikkureilta eteenpäin eli pakkaukseen, riisinkäärintään, lajitteluun tai riisinleikkaukseen. Jos palleiteissa on sellaisia laatu poikkeamia, että pallein materiaalia saadaan viasta huolimatta hyödynnettyä, tulee vikakohta merkata selkeästi ja lähettää riisinkäärintään, lajitteluun tai riisinleikkaukseen. Ei-priima materiaali hylätään ja kuljetetaan pulpperoitavaksi.

5.2 Haastattelut

Haastatteluiden tarkoituksena on saada arkittamon tuotannon työntekijöitä pohdintaan enemmän laatua ja laatu toimintaa. Haastatteluilla pyritään aktivoimaan ja muistuttelemaan työntekijöille mieleen laadun merkitystä, koska Stora Enso kehittää tällä hetkellä laatua suuremmassa kokonaisuudessa.

Pyrkimyksenä oli haastatella kaikki arkittamon työntekijät. Todellisuudessa kaikkia työntekijöitä ei pystytty haastattelemaan pitkäaikaisten poissaolojen ja muiden vastaavien syiden vuoksi. Haastattelut on tehty suullisesti ja anonyymina, jolloin tuotannon työntekijöiden on ollut helppo tuoda omat näkemykset esille.

Arkittamon työntekijät määrittävät laadun lyhyesti seuraavilla ilmaisuilla:

- asiakas määrittelee laatu kriteerit ja nämä kriteerit tulee täyttyä
- virheettömyys, ei vikoja paperissa eikä pakkauksessa, hyvä ulkomuoto
- tasalaatuisuus

- painokelpoisuus
- myyntikelpoisuus
- laadulla kilpaillaan
- toimitusvarmuus
- kestävyys
- tuotteella oikeat ominaisuudet: profiili, kiilto, mitat
- hyviä palleja ja hyvä tuote
- visuaalinen laatu
- tarpeisiin kelpaava.

Haastatteluissa ilmeni, että työntekijät osaavat yhdistää laatukäsityksen toimintaansa työssä. Vaikka laatu on vaihtelevaa, asiakkaalle toimitetaan vain priimaa. Osa työntekijöistä toteuttaa laatua työssään pohtimalla ”Ostaisitko itse tätä tuotetta?”. Haastatteluiden kautta tuli palautetta kiiltävien lajien heikosta laadusta, ja näillä lajeilla ilmenee eniten haasteita ajettavuudessa ja laatuvoimissa.

Haastatteluissa ilmeni, että joskus on ristiriitaisuuksia ohjeistuksessa ja käytännössä. Työntekijöille annetaan määräykset, ettei mitään viallista toimiteta asiakkaille, mutta kuitenkin hylkyprosenttien noustessa tulevat määräykset saada tilaukset täyteen ja tuotteet toimitettua asiakkaille. Osa työntekijöistä kokee tämän hämmentävänä toimintana.

Osa haastateltavista kuvaa arkittamoa paperikonelinjojen virheiden suodattimena. Paperikonelinjojen laatu heijastuu arkittamon laatuun. Niinpä arkittamalla tehdään laadusta sen mukaan parasta kuin saadaan tehtyä. Laatu ei tarkoita samaa kuin laadukas. Mikäli arkittamolle saapuu huonolaatuisia rullia, arkittamon hylkyprosentit nousevat. Laadukkaista rullista saadaan tuotettua laadukkaita palleja loppuasiakkaille. Paperin pintaviat näkyvät parhaiten rullasta sen ollessa ajossa leikkurilla sekä lopulta arkkituotteesta. Yleisimpiä vikoja ovat pohjarynkky, rynkky, viiru, suutinvana, kiillottuma, sorkka, mato ja profiiliviata, jotka aiheuttavat sahalaitaa ja arkki on pättistä.

Paperin ja rullien laatu vaikuttaa suoraan arkkileikkureiden ajettavuuteen. Paperikoneen hyvä laatu tarkoittaa yleensä helppoa ajettavuutta. Pättisyys vaikuttaa

pallettien pinoutumiseen. Huono profiilisen paperin pinoutuminen on haasteellista ja voi aiheuttaa muun muassa sahalaitaa palleteihin. Tietenkin on tilanteita, ettei arkkileikkuri ole mekaanisesti kunnossa, mikä vaikuttaa huonoon ajettavuuteen tai koneen toimimattomuuteen.

Kaikilla tulisi olla yhteinen termistö, jotta tiedetään, mistä puhutaan, ja toimitaan oikein. Yleisesti ottaen arkittamalla koetaan olevan hyvin selkeä ja yhtenäinen termistö. Mutta pieniä eroavaisuuksia esiintyy leikkuripään ja jälkikäsittelyn välillä. Termistö on vakiintuneempi pitkäaikaisille työntekijöille, kun taas kesätyöntekijöille ja määräaikaisille termit saattavat usein sekoittaa ja olla epäselviä.

Arkittamalla on määritelty laatukriteerit, jotka ovat jokaisella työpisteellä. Laatu-kriteeristöt ovat yhtenäiset, ja ne ovat hyvin tiedossa. Rulla- ja pallettikriteereissä on eroavaisuuksia. Haastatteluissa ilmeni, että arkittamon työntekijöillä on selvillä hyltyskriteerit.

Vaikka kriteereissä on tarkkaan määritelty, mikä on sallittua ja mikä ei, silti tarvittaisiin tarkennusta. Vuorojen välillä ilmenee eroavaisuuksia vikojen sallittavuuksissa. Kaikilla on oma näkemys vioista ja kriteereistä, joten laatukriteereissä on häilyviä rajoja ja näiden epäselvien rajojen vuoksi henkilöt tekevät erilaisia toimenpiteitä laadun näkökulmasta. Mielletty laatu vaikuttaa laatu-näkemysten eroavaisuuksiin. Tuotannon työntekijät kaipaavat lisää yhteistä käsitystä ja yhteisiä näkemyksiä vikoihin. Pintavikoihin halutaan lisätarkennuksia, mistä viat aiheutuvat.

Arkittamalla on hyvin rutinoituneet tavat laatu-poikkeamatilanteessa. Työntekijät osaavat toimia oikein ja tietävät, miten tulee toimia poikkeaman havaittuaan. Laaduntarkkailu ei ole ongelma arkittamalla. Laaduntarkkailun tärkeyttä on kuitenkin hyvä muistuttaa ja korostaa. Vuoden 2013 alussa pidetyssä avaintavoitteet infokoulutuksessa tuotiin esiin laadun tärkeys ja jaettiin laadunvarmistusohjeet.

Pakkauksessa pystytään tarkastamaan pallettien ulkomuoto, pinon kohdistuminen lavalle ja pakkauksen eheys. Pakkauksessa ei enää nähdä paperin pintavikoja, mutta sieltä voidaan tehdä vielä pallettien hylkäyksiä ja tarvittaessa palletit tilataan takaisin satamasta.

Viime aikoina paperin laadusta on oltu lähiaikoina tarkempia ja nykyään hylätään helpommin kuin ennen. Haastatteluista kävi ilmi, että ennen olisi toimitettu asiakkaalle se, mikä nykyään hylätään. Osa työntekijöistä toivoisi, että positiivisesta toiminnasta tulisi enemmän palautetta toimihenkilöiltä, mikä kannustaisi jatkamaan laadukasta työtä.

Laatupoikkeamista tulee antaa palautetta. Jos palautteenantoon on liikaa työkaluja, se vaikeuttaa ja hidastaa työskentelyä. Tällä hetkellä järjestelmiä koetaan olevan liiaksi päällekkäin. Yksinkertaisinta olisi, jos palautteen antoon olisi vain yksi kanava. Arkittamalla on helppo kommunikoida ja suullisen palautteen anto koetaan helpoksi.

Tammikuussa 2013 käyttöön otetut laatunäytelaatikot ovat osoittautuneet helpoksi ja edistävät paperinäytteiden antoa. Jokaisella työpisteellä on laatunäytelaatikko lähettyvillä ja näkyvillä, joten sinne on matala kynnyks antaa palautetta ja näytteitä.

Järjestelmiin haluttaisiin selkeyttä ja tarkennuksia. Tuotannon visuaalisen seurannan pallettiarvosteluun toivottiin aiempaa tarkemmat määritelmät eli enemmän syitä, sillä se on nykyisellään suppea. Palletin arvostelu on lipsuvaa, koska kaikilla tuotannon työntekijöillä ei ole tarkkaa käsitystä, mitä arvosteluun merkkäminen hyödyttää, ja näin ollen sitä pidetään turhana työkaluna. Tällä hetkellä palletin arvosteluun arvostellaan vain priimamuuttojen palleitit.

Haastatteluissa toivottiin lisää laatupoikkeamavaihtoehtoja lastinarvosteluun, mutta tämä ei kuitenkaan ole pakollista. Lastiarvostelussa on kommenttikenttä, johon on mahdollista ja toivottua kirjata tarkempia tietoja rullien laatupoikkeamista. Lastinarvosteluun voisi lisätä esimerkiksi kuljetuksessa syntyneet pintavauriot, mato- kuvion, sorkan ja kiillottuman.

Arkittamon palaute laadusta paperikonelinjoille etenee jäljessä. Esimerkiksi, jos arkittamalla käytetään viikko sitten paperikoneella tuotettuja paperirullia, ja näissä rullissa on vikoja, tieto vioista kulkeutuu paperikoneille näin ollen myöhässä. Mutta kuitenkin poikkeamasta tehty vikailmoitus näkyy reaaliajassa jokaisella tuotantolinjalla esimerkiksi KÄPÄn kautta.

Arkittamon työntekijät kokevat, ettei paperikonelinjoilta kulkeudu riittävä määrä informaatiota paperin laadusta arkittamolle. Toivomus olisi, että pk-linjoilta tulisi enemmän yksityiskohtaisia kommentteja linjoille tehdyistä muutoksista, jotka näkyvät paperin laadussa. Lisäksi vikojen metrimääristä olisi hyötyä arkkileikkureilla. Mikäli arkittamolla olisi tieto, jos konerullassa on ollut jotain tiettyä vikaa tietyssä kohdassa, saataisiin arkkileikkureilla ajettua hallitusti täydet lastit viallisia rullia.

Arkittamon työntekijät toivovat, että asiakaspalautuksista annettaisiin heti suora tieto myös kaikille tuotannon työntekijöille. Näin ollen työntekijät osaisivat olla entistäkin tarkempia kyseisen vian suhteen ja seurata tätä vikaa tarkemmin.

Työntekijät ovat kiinnostuneita saamaan tietoa kuinka paperi muuttuu asiakkaalla. Tuotannon työntekijät haluaisivat tietää, kuinka paperi muuttuu, kun siihen painetaan useita värejä, pinnalle laitetaan lakkoja ja kuivatetaan. Lisäksi halutaan tietää, miten viat vaikuttavat asiakkaan käytettävyyteen ja painettavuuteen, kuten sahalaita ja profiiliviat.

Haastatteluiden selkeimmät tulokset ovat, ettei arkittamolla tuoda tarpeeksi esiin käytännönläheisiä laatuasioita. Lähes kaikki haastatteluun osallistuneet toivovat enemmän käytännönläheisiä koulutuksia, ohjeistuksia, muistutuksia laatukriteereistä, virheiden sallittavuuksista ja rajoista. Kaikki nämä edellä mainitut ovat toivottuja toimenpiteitä lähinnä muistin virkistämisen mielessä. Esimerkiksi laatukertausta voitaisiin järjestää 1 krt/vuosi. Varsinkin uusien vikojen ilmetessä toivotaan enemmän toimintaohjeistusta ja tietoa mistä nämä viat johtuvat.

Koulutuksissa olisi hyvä korostaa työhönopastajien roolia yhtenäisen laadun välittäjänä. Haastatteluissa toivottiin työhönopastajille erillistä koulutusta, jossa ohjeistettaisiin oikeanlaiseen toimintaan, mitkä asiat tulee käydä läpi ja mitä asioita tulee korostaa uusille työntekijöille. Yhtenäisten työhönopastuksien myötä uudet työntekijät saavat tarkan käsityksen vioista ja niiden sallittavuuksista.

Myös vahva toivomus päästä tutustumaan painolaboratorioon korostui haastatteluissa. Painolaboratorion vierailujen ansiosta arkittamon työntekijät näkisivät paperin ominaisuuksien vaikutuksia painokoneella.

Osa arkittamon työntekijöistä ei ole koskaan käynyt paperikonelinjoilla, joten toivottiin linjojen välisiä molemminpuolisia tutustumisia. Näin arkittamon työntekijät näkisivät paperin valmistuksen prosessia tarkemmin. Tutustumiskäynneillä saadaan aikaan lisäymmärrystä kokonaisuutena toimimiseen. Myös paperikonelinjojen työntekijät näkisivät paperin vikojen vaikutukset arkittamon toimintaan.

Arkittamon sisäisesti toivottiin työntekijöiden käyvän leikkuripään ja jälkikäsittelyn toimintojen välistä tutustumista, jotta opitaan, kuinka leikkurin toiminta vaikuttaa jälkikäsittelyyn. Tämän myötä ymmärrettäisiin paremmin leikkureilla tehtäviä töitä sekä jälkikäsittelyssä tehtäviä töitä. Lajittelussa toimiminen olisi hyödyksi ainakin kaikille niille työntekijöille, jotka ovat konemiehen tehtävissä leikkuripäässä.

Oikeanlainen valaistus on tärkeä osatekijä visuaalisessa tarkastuksessa. Valo ei saa olla liian kirkas ja sen tulee olla hieman kellertävä, jotta viat papereista näkyvät helposti. Yleisesti ottaen arkittamolla koetaan olevan hyvä valaistus, mutta tietyille työpisteille valaistusta tulisi lisätä. Nykyisellään paperia joutuu nostelemaan eri kulmissa, jotta valo osuu oikeassa kulmassa paperin pintaan, jolloin nähdään pintaviat.

Haastatteluissa ilmeni, että leikkureiden latojille voisi asentaa kohdevaloja, jotka osoittavat suunnitellusti palleteja kohti. Tällä hetkellä työntekijät joutuvat ainakin AL1:lla ja AL2:lla tarpeen vaatiessa taskulampun valaistuksen avulla tarkastamaan leikkurilla syntyvien pallettien muodostumista latojille. Lisävalaistuksien tulisi olla kohdistettuna siten, että ne osoittaisivat latojen edestäpäin eli tarkastusasolta päin viistosti latojille muodostuvaan pallettiin.

Haastatteluissa ilmeni, että lisävalaistusta kaivataan myös aukirullauspukkien lattiakuljettimien kohdalle rullien ollessa tarkastettavana ja lusattavana. Aukirullauksen valot on puolestaan koettu riittäviksi. Arkkileikkuri yhden aukirullauspukilla kaksi on liian kirkas valaistus, ja tämän vuoksi rullasta ja paperista on vaikea nähdä vikoja.

Jälkikäsittelyssä valaistus on koettu riittäväksi. Käärintäkoneille syöttöpäihin on toivottu parempaa valaistusta. Syöttöpäiden lähelle ei saa eikä edes pääse me-

nemään koneen käynnin aikana turvallisuussyistä, joten lisävaloista ei olisi hyötyä.

Haastatteluiden yhteydessä nousi esiin käytännönmuutosehdotus. Jos muutos esiintyy esimerkiksi viirua, seuraavan muuton saman position palletti laitetaan automaattisesti hylkyyn. Automaattinen hylkäys ei kuitenkaan ole varsinaisesti hyödyllistä, sillä poikkeaman ilmetessä tulee paperia joka tapauksessa seurata palleteista useamman muuton ajan poistuuko poikkeama vai jatkuuko se.

Haastatteluissa nostettiin esiin myös seikka, että jos huonolaatuisuus on tiedossa tietyllä aikavälillä, kyseisen aikavälin rullat otettaisiin tarkempaan tarkastukseen. Tarkemmalla tarkastuksella välttyttäisiin turhalta aikaa ja rahaa vievältä työltä. Näin voi tapahtua, jos leikkurit joutuvat seisomaan sen takia, että lastin yksi rulla on jonkin tietyn aikavälin huonolaatuinen rulla ja se joudutaan hylkäämään ja tilaamaan uusi tilalle varastosta.

Haastatteluissa toivottiin, että leikkureiden tarkastuspisteillä käärintöihin ohjattujen pallettien vialliset kohdat merkattaisiin joka puolelle pallettia, ei vain yhdelle reunalle. Jos pallettien vialliset kohdat on merkattu vain yhdelle reunalle, ei näitä merkkauksia aina huomata riisinkäärinnoissä, jolloin viallinen osa palletista huomaamattaan kääritään asiakkaalle toimitettavaksi.

5.3 Mallikansio

Opinnäytetyössä aikaansaatiin mallikansio paperin pintavioista. Mallikansion tavoitteena on yhtenäistää termistöä osastojen välillä, kertoa vikojen syyt ja esittää vikojen syntypaikat. Yhtenäisellä termistöllä ja ymmärtämällä vikojen syntypaikat palautteen anto kohdistuu yksityiskohtaisemmin. Tavoitteena on myös kertoa toimenpiteet henkilöstölle, kuinka arkittamalla tulee toimia vian ilmetessä, otetaanko koko rulla pois ajosta ja tehdään rullahylkäys, ajetaanko mahdollisuuksien mukaan kyseinen rulla ja osa rullan materiaalista hylkyyn, ajetaanko koko rulla hyllyttämällä osan palleteista.

Mallikansio koostuu paperinäytteistä, joissa on havaittu eritasoisia poikkeamia. Kansiossa on myös asiakkailta tulleita painonäytteitä viallisista papereista. Kan-

sio sisältää myös selitykset, mistä vika aiheutuu, hylkäyskoodit, toimenpiteet ja kuvia, joissa näkyy vikoja palleteissa sekä rullissa.

Opinnäytetyön aikana tehtiin yksi mallikansio, mutta paperinäytteitä on kerätty nä enemmän, jotta mallikansioita voidaan tehdä enemmän. Esimerkiksi korvaavaa työtä tekevä työntekijä voi jatkaa mallikansioiden tekoa. Mallikansioon ei saatu hankittua näytteitä painetuista papereista, joten se jäi näiltä osin kesken-eräiseksi.

6 SUOSITUKSET

Lastiarvostelu ja pallettiarvostelu olisi suositeltavaa yhdistää uuteen tehdastietojärjestelmään. Yhdistämisen myötä palautejärjestelmät saataisiin yhteen paikkaan eikä ne olisi enää erillisiä ohjelmia.

Lastiarvostelun voisi yhdistää lastinvaihtoon, jotta arvostelu tulisi tehtyä jokaisesta lastista. Tämä voitaisiin toteuttaa siten, että lastinarvostelu tulisi heti leikkurinhoitajan tietokoneen ruudulle, kun uusi lasti on otettu koneeseen ajoon tai viimeistään ennen seuraavan lastin ajoon ottamista. Näin ollen arvostelu tulisi tehtyä ja kuitattua rullat tarkastetuiksi.

Ohjeiden mukaan pallettiarvostelu tulee tehdä jokaisesta lastista alku-, keski- ja loppuvaiheilta. Tämän toiminnan edistämiseksi pallettiarvostelu voisi olla yhdistettynä palletrin rekisteröintiin. Tämä voitaisiin toteuttaa siten, että alkulastista arvostelu tulee esiin samassa yhteydessä, kun OUTI vaatii kosteusmittauksen lastin ensimmäiselle muutolle. Keskilastista arvostelu tulee esiin lastin rullien laskennallisesti puolesta välistä. Loppulastista arvostelu tulee esiin lastin rullien laskennallisesti lopusta.

Pallettiarvostelussa ei ole lainkaan mahdollista antaa kirjallista kommenttia kuten lastiarvostelussa on. Pallettiarvosteluun voisi lisätä kommenttikentän, johon saisi kirjata sellaisia kommentteja, joita ei arvostelussa muuten tule ilmi.

Jälkikäsitellyssä ei ole käytössä tällä hetkellä pallettiarvostelua. Arkittamolla voitaisiin harkita, että arvostelu otetaan käyttöön myös jälkikäsitellyssä.

Lasti- ja pallettiarvosteluissa tulisi olla enemmän laatupoikkeamavaihtoehtoja. Haastatteluissakin osa tuotannon työntekijöistä toivoi laajempia määritelmiä arvosteluihin. Lasti- ja pallettiarvosteluihin voisi lisätä madon, kiillottuman, päällystevian, profiilivian ja sorkan. Lisäysten tulisi kuitenkin olla sen mukaiset, jotka käyttöhenkilöstön halutaan seuraavaksi oppivan ja tuntevan paremmin.

Laatupoikkeamakirjaukset ovat erityisen tärkeitä paperikonelinjoille. Arkittamolta olisi suositeltavaa tehdä enemmän laatupoikkeamakirjauksia KÄPÄän, niin

huonolaatuisista kuin myös hyvälaatuisistakin rullista. Kirjaukset voivat olla joko käyttöhenkilön tai vuoroasiantuntijan toimesta tehtyjä.

Laatuviestintää saisi tuoda enemmän esille. Arkittamolle olisi hyvä hankkia infoteknikari tai jokin muu infotaulu, jossa näkyisi yrityksen laatupolitiikkaa, kyseisen vuoden laatutavoitteet, senhetkinen laatutilanne sekä yleisesti ilmoittaa laatuasioita ja laadun tunnuslukuja. Tämän infotaulun tulisi olla näkyvällä paikalla, jolloin työntekijät näkisivät sen mahdollisimman helposti ja laadun tärkeys työnteossa muistuisi mieleen.

Ultraviolettivalon vaikutusta paperin pintavikojen seurantaan ja havaittavuuteen voisi kokeilla esimerkiksi yhden arkkileikkurin yhdelle aukirullauspukille. Tämä valo tulisi olla kohdistettuna siten, että se osoittaa paperin sisäpinnalle. Lisäksi ultraviolettilampun täytyisi olla helposti päälle laitettava ja sammutettava katkaisijan avulla. Tämä edellyttää myös sitä, että ultraviolettivalon ollessa päällä muut kyseisen aukirullauspukin valot pitäisi saada kytkettyä pois päältä. Ultraviolettilampun tulisi olla aukirullausvarsien välissä. Näin saataisiin kokemusta ja voitaisiin todeta tuoko ultraviolettivalon käyttö lisäarvoa pintavikojen visuaaliseen havaittavuuteen.

PK6:lla on käyttämättömänä valopöytä, jossa on myös ultraviolettivalo. Valopöydän siirtäminen arkittamon lajittelualueelle mahdollistaa siellä epäselvien poikkeamien nopean tarkastamisen. Lisäksi valopöytä olisi käytössä kaikille, mikäli tulee tarve tarkastaa paperin pinnan laatua.

Arkkileikkureiden pallettien tarkastuspisteille voisi hankkia ultraviolettilamput. Lamppujen avulla olisi nopea tarkastaa arkkeja ja todeta poikkeama sekä poikkeaman voimakkuus.

Arkkileikkureiden latojille voisi asentaa kohdevaloja, jotka helpottaisivat pallettien vikojen havaittavuutta. Tällä hetkellä leikkurihoitajat joutuvat ainakin AL1:lla ja AL2:lla tarpeen vaatiessa taskulampun avulla tarkastamaan leikkurilla syntyvien pallettien muodostumista latojille. Lisävalaistuksien tulisi olla kohdistettuna siten, että ne osoittaisivat latojen edestäpäin eli tarkastustasolta päin viistosti latojille muodostuviin pallelteihin.

AL5:n pallelin tarkastuspisteeseen tarvitsee paremmat valot. Tällä hetkellä tarkastuspiste koetaan liian hämäräksi, ja näin ollen pintavikoja paperista on vaikea havaita. AL3:n ja AL4:n pallelin tarkastuspisteen valaistus on hyvä, koska siellä on katosta roikkuvat riittävän alas tulevat lamput. Tällaiset voisi asentaa myös AL1:n, AL2:n ja AL5:n palleltien tarkastupisteisiin.

Yksi vaihtoehto jokaiselle leikkurille olisi, että kääntöristin jälkeiseen turvakehikkoon tai ennen siirtovaunuja olevaan turvakehikkoon asennettaisiin lisälamput, jotka osoittavat tietyssä kulmassa tarkastuksessa olevia pallelteja kohti. Tällä voitaisiin saada aikaan se, että paperin pintaviat olisivat aiempaa helpommin ja nopeammin havaittavissa.

Lähes kaikki haastatteluun osallistuneet toivovat enemmän lisäkoulutuksia, ohjeistuksia, muistutuksia laatukriteereistä, virheiden sallittavuuksista ja rajoista. Kaikki nämä edellä mainitut ovat toivottuja toimenpiteitä lähinnä muistin virkistämisen mielessä. Laatukertausta voitaisiin järjestää esimerkiksi 1 krt/vuosi. Varsinkin uusien vikojen ilmetessä toivotaan enemmän toimintaohjeistusta ja tietoa, mistä nämä viat johtuvat.

7 YHTEENVETO

Työn päätarkoituksena oli parantaa palauteprosessia, jolla Stora Enso Printing and Reading Oulun tehtaan arkittamo kommunikoi laadusta ja laatupoikkeamista paperikonelinjoille. Työn päätavoitteena oli luoda käytännössä toimiva malli palauteprosessille, pintavikojen seurannalle ja palautteen annolle. Tavoitteena oli myös palautteen antamisen sekä kommunikoinnin parantaminen työntekijöiden ja tuotantolinjojen välillä. Lisäksi työssä määriteltiin laatua.

Palauteprosessin parantaminen edellyttää, että työssä seurataan arkittamalla esiintyviä pintavikoja ja sitä, kuinka niistä annetaan palautetta. Lisäksi on puuttettava palautteen oikeellisuuteen, mikä edellyttää pintavikojen tarkkaa ymmärtämistä kaikilta osapuolilta. Tämä edellyttää, että henkilöstö puhuu vioista samoilla termeillä. Määritettäessä pintavioista aiheutuvia hylkysyitä olisi tärkeää saada syiden lisäksi kommentteja ja tarkkaa informaatiota kustakin tapauksesta, sillä tieto helpottaisi ja nopeuttaisi jatkotoimenpiteitä.

Arkittamon palaute paperin laadusta ja siellä havaituista vioista ovat tärkeitä paperikonelinjoille. Koska Oulun arkittamo on Oulun paperitehtaan tuotteiden tärkeä tarkkailupaikka, välitön palaute auttaa kehittämään lopputuotetta haluttuun suuntaan. Raportoidun palautteen ansiosta paperikonelinjoilla tiedetään, mitkä tuotantolinjaan tehdyt muutokset ovat parantaneet tai heikentäneet paperin laatua ja sen valmistusprosessia.

Palautetta annetaan nykyisellään monin eri keinoin ja monia eri kanavia käyttäen. Edelleen on kehitettävää aukottomaan palauteprosessiin. Palautteen antamisen tulisi olla helppoa ja nopeaa. Palautteiden määrä voisi mahdollisesti nousta, jos käytössä olisi vain yksi yhteinen kanava. Tärkeää kuitenkin on, että palaute arkittamolta etenee paperikonelinjoille ja ymmärretään laadun tärkeys.

Opinnäytetyön aikana tehtyjen haastatteluiden avulla saatiin selville tuotannon työntekijöiden näkökulmia laatuasioista. Lisäksi haastatteluiden kautta laatuasioiden tärkeyttä muistuteltiin työntekijöille. Haastatteluissa nousi esiin myös laadunkehittämiseen liittyviä toiveita. Toiveet on tuotu esiin opinnäytetyössä

niitä muuttamatta suoraan sellaisenaan kuin haastatteluissa asiat ovat tulleet julki.

Mallikansion avulla pyrittiin luomaan arkittamon ja paperikonelinjojen välille yhtenäisempää termistöä laatupoikkeamista. Lisäksi kansiossa kerrotaan, mistä pintaviat johtuvat ja kuinka tulee toimia vian havaittuaan. Painamattomista näytteistä nähdään, millaisina pintaviat esittäytyvät paperissa. Painonäytteistä puolestaan nähdään, kuinka viat näkyvät asiakkaalla. Mallikansion ansiosta ymmärretään aiempaa paremmin pintavikoja ja niiden muodostumista. Myös palaute kohdistuu yksityiskohtaisemmin, kun asioista puhutaan linjojen välillä yhtenäisemmin.

Opinnäytetyössä annettiin parannusehdotuksia. Parannusehdotukset ovat teoreettisia suosituksia eikä niiden hyötyä käytännössä vielä tiedetä.

LÄHTEET

1. Yksi suurimmista ja nykyaikaisimmista, insite. Stora Enso. Saatavissa:
<http://insite.storaenso.com/mills/finland/oulu-mill/tehdasesittely/Pages/yksi-suurimmista-ja-nykyaikaisimmista.aspx>. Hakupäivä 11.1.2013.
2. Tietoja tuotteistamme, insite. Stora Enso. Saatavissa:
<http://insite.storaenso.com/mills/finland/oulu-mill/tehdasesittely/tietoja-tuotteistamme/Pages/tietoja-tuotteistamme.aspx>. Hakupäivä 11.1.2013.
3. Lyhyesti Oulun tehtaasta, insite. Stora Enso. Saatavissa:
<http://www.storaenso.com/about-us/mills/finland/oulu-mill/facts/Pages/lyhyesti-oulun-tehtaista.aspx>. Hakupäivä 11.1.2013.
4. Savikko, Jarmo. Arkittamo. PowerPoint-diasarja Kesä esittely 2008. Sisäinen dokumentti. Stora Enso Printing and Reading, Oulun tehtaas.
5. Tuotannon kotisivu, insite. Stora Enso. Saatavissa:
<http://insite.storaenso.com/mills/finland/oulu-mill/tuotanto/Pages/tuotannon-kotisivu.aspx>. Hakupäivä 11.1.2013.
6. Juntunen, Juha 2000. AR-01 Folioarkkituotanto, toimintaohje. Stora Enso Fine Papers Oy, Oulun tehtaas.
7. ONKI3, Yleinen suomalainen asiasanasto - YSA. Saatavissa:
http://onki.fi/fi/browser/search/ysa?q_langs=fi&os=ysa&c=ysa+Y111295. Hakupäivä 21.1.2013.
8. Hannukainen, Timo 1993. Laatuyritykset. 2., uudistettu painos. Tampere: Tammer-Paino Oy.
9. Mäkinen, Jussi 2011. T318703 Laadunohjaus, 3 op. Opintojakson kurssimateriaali keväällä 2011. Oulu: Oulun seudun ammattikorkeakoulu, tekniikan yksikkö.
10. Silén, Timo 1998. Laatujohtaminen – menetelmiä kilpailukyvyn vahvistamiseksi. Porvoo: WSOY.

11. Lecklin, Olli 1999. Laatu yrityksen menestystekijänä. Enterprise Advisor -kirjasarja nro 2. 3., uudistettu painos. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
12. Arkkilan laatukoulutus 2011. Sisäinen dokumentti. Stora Enso Printing and Reading, Oulun tehtaات.
13. Juntunen, Anna-Reetta – Honka, Maarit – Kynsilehto, Susanna – Rankinen, Jarkko 2011. Laatumenetelmien käyttö laadun kehittämisessä. T318703 Laadunohjaus, 3 op. Opintojakson harjoitustyö keväällä 2011. Oulu: Oulun seudun ammattikorkeakoulu, tekniikan yksikkö.
14. Andersson, Paul H. – Tikka, Heikki 1997. Mittaus- ja laatutekniikka. Porvoo: WSOY.
15. Nieminen, Petri 1999. Laatukäsikirja. Stora Enso Fine Papers Oy, Oulun tehtaات.
16. Koivuranta, Mauri 2013. Tuotantojohtaja, Stora Enso Printing and Reading, Oulun tehtaات. Tutustumiskäynti paperikonelinjoilla ja painolaboratoriossa 24.1.2013.
17. Heiskanen, Marika 2008. Arkittamon kokonaishylyn alentaminen. Tampere: Tampereen ammattikorkeakoulu, paperitekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö.
18. Paperin päällystys ja kalanterointi. 2005. PowerPoint-diasarja Päällystys. Sisäinen dokumentti. Stora Enso Printing and Reading, Oulun tehtaات.
19. Mäkelä, Merja 2003. Paperin laatusuureiden mittaus ja säätö. 2.painos. Helsinki: Copyset Oy.
20. Kraatari, Tapio. PK7-03 Paperin päällystys. Stora Enso Fine Papers Oy, Oulun tehtaات.
21. Lielähti, Matti 2013. Tuotantoinsinööri, Stora Enso Printing and Reading, Oulun tehtaات. Haastattelu 5.5.2013.

22. Peuhkuri, Jarkko 2013. PK7 Käyttöpääliikkö, Stora Enso Printing and Reading, Oulun tehtaas. Haastattelu 4.5.2013.

23. Lappalainen, Ismo 2013. Manager, Mill Improvements, Stora Enso Printing and Reading, Oulun tehtaas. Haastattelu 4.5.2013.

OULUN SEUDUN
AMMATTIKORKEAKOULU



TEKNIKAN YKSIKKÖ
KOTKANTIE 1, 90250 OULU
www.oamk.fi

LÄHTÖTIELOMUSTIO

Työn tiedot	Tekijä: Anna-Reeta Juntunen Puh: 040-7307783 tjuntan00@students.oamk.fi	Tilaaja: Stora Enso Oyj
Tilaajan yhdyshenkilö ja yhteystiedot ³ NILO HIETALA 0400-532113 NILO.HIETALA@STORAENSO.COM		
Työn nimi ⁴ Paperin pintavikojen seuranta ja palauttejärjestelmän kehittäminen		
Työn kuvaus ⁵ - korjaus: laadun määrittäminen - vikojen löytäminen, näytteen kerru, koonti ja palautte - parantaa laatujohtamista tehtaan sisällä - paperin virheettömyyden toimintamallin rakentaminen - laatujohtamisen ja -prosessin ketjun parantaminen - parempi palautteprosessi		
Työn tavoitteet ⁶ - luoda käytännössä toimiva malli		
Tavoiteaikataulu ⁷ - korran kirjoittaminen / aloitus heti - tammi-kuu - huhtikuu yrityksessä		
Päiväys ja allekirjoitukset ⁸ 16 / 11 / 2012		
Tekijän allekirjoitus Anna-Reeta Juntunen		Tilaajan allekirjoitus 16 / 11 / 2012

1. Tekijän nimi, puhelinnumero ja sähköpostiosoite.
2. Työn teettävän yrityksen virallinen nimi.
3. Sen henkilön nimi ja yhteystiedot, joka yrityksessä valvoo työn suoritusta.
4. Työn nimi voi olla tässä vaiheessa työnimi, jota myöhemmin tarkennetaan.
5. Työ kuvataan lyhyesti. Siinä esitetään muun muassa työn tausta, lähtötilanne ja työssä ratkaistavat ongelmat.
6. Esitetään lyhyesti ja selvästi työn tavoitteet.
7. Esitetään projektin tavoiteaikataulu. Silloin, kun työllä on välitavoitteita, myös ne merkitään aikatauluun. Tavoiteaikataulun ja oppilaitoksen yleisaikataulun perusteella tekijä laatii oman aikataulunsa.
8. Lähtötietomustio päivätään ja sen allekirjoittavat tekijä ja tilaajan yhdyshenkilö.